QK1
.A36
ser. 3
v. 29-30
1884-86

BULLETIN

DE

Akademiia nauk SSSR

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

S^T-PÉTERSBOURG.

ser. 3

TOME VINGT-NEUVIÈME. - 30

(Avec 4 planches.)

Mo. Bot. Garden,
1897.

ST.-PÉTERSBOURG, 1884. -1884

Commissionaires de l'Académie Impériale des sciences:

A ST.-PÉTERSBOURG:	A RIGA:	A LEIPZIG:
Eggers & C^ie et J. Glasounof;	N. Kymmel;	Voss Sortiment (G Haessel).

Prix du volume: 3 Roub. arg. pour la Russie, 10 marks allemands pour l'étranger.

Imprimé par l'ordre de l'Académie Impériale des sciences.

Décembre 1884.

C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9e ligne, № 12.)

TABLES DES MATIÈRES.

A. TABLE SYSTÉMATIQUE.

(Les chiffres indiquent les pages du volume.)

SCIENCES MATHÉMATIQUES, PHYSIQUES ET BIOLOGIQUES.

MATHÉMATIQUES.

O. Backlund, Sur les applications de la méthode d'intérpolation proposée par M. Tchébychef. 477—498.

V. Bouniakovsky, Démonstration de quelques propositions relatives à la fonction numérique $E(x)$. 3e et 4e articles. 250—272, 503—519.

Ch. Hermite, Sur quelques conséquences arithmétiques des formules de la théorie des fonctions elliptiques. 325—352.

J. S. et M. N. Vaneček, Sur le contact des figures inverses avec les figures polaires réciproques des figures directrices. 281—288.

ASTRONOMIE.

O. Backlund, Eléments et éphémérides de la Comète Encke pour son apparition 1884—1885. 498—503.

Ed. Lindemann, De la variabilité de la lumière du V Cygni. 3 2—314.

O. Struve, Sur la comète récemment découverte. 229—236.

—— Rapport sur le mémoire de M. Backlund relatif au mouvement de la comète Encke de 1871 à 1881. 236—242.

—— Détermination de la parallaxe de α Tauri. 314—324.

PHYSIQUE ET PHYSIQUE DU GLOBE.

R. Lenz, Emploi du téléphone pour la mesure des températures. 291—296.

M. Rykatschew, Sur les ondes atmosphériques produites par l'éruption de Krakatoa. 389—404.

H. Wild, Observations sur les courants électriques de la terre dans les lignes d'un kilomètre de longueur, et leur comparaison avec les variations magnétiques. 296—301.

CHIMIE.

B. Rizza et A. Boutlérof, Sur l'asarone. 405—414.

MINÉRALOGIE.

N. de Kokscharow, Sur le Wollastonite provenant de la steppe des Kirghizes. 288—289.

N. de Kokscharow, De la découverte de turquoise (Kolait) en Russie. 352—353.

C. E. v. Mercklin, Sur un échantillon de bois petrifié, provenant du gouvernement de Riasan. 243—250.

BOTANIQUE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE.

A. Famintzin, Études sur les cristaux et les cristallites. 1—3.

—— Sur la membrane silicique et les formations myéliques lamellées. 414—416.

—— Sur le développement des fibres sclerenchymatiques du *Nerium Oleander*. (Avec une planche.) 416—422.

C. J. Maximowitz, Diagnoses des nouvelles plantes asiatiques. V. (Avec trois planches). 51—228.

ZOOLOGIE.

Dr. **Alex. Bunge,** Observations d'histoire naturelle dans le Delta du Léna. 422—476.

Th. Pleske, Sur quelques oiseaux de l'île Ternate. 519—540.

A. Strauch, Remarques sur le genre Elapomorphus de la famille des Ophidiens Calamariformes. 541—590.

PHYSIOLOGIE.

Henr. Struve, Études sur le lait. 2e et 3e Articles. 353—389.

N. Wedenski, Phénomènes téléphoniques dans le coeur provoqués par l'irritation du *Nervus Vagus*. 289—291.

PHILOLOGIE.

O. Böhtlingk, Observations sur le Ginakirti's Kampakakathánaka, traduit et publié par A. Weber. 273—281.

M. Schmidt, Deuxième contribution à la critique du texte des Trachiniennes. 3—50.

Règlements des prix fondés en l'honneur du Comte Dmitri Tolstoi. 589—596.

B. TABLE ALPHABÉTIQUE.

(Les chiffres indiquent les pages du volume.)

Backlund, O. Sur les applications de la méthode d'interpolation proposée par M. Tchébychef. 477.

—— Éléments et éphémérides de la Comète Encke pour son apparition 1884—1885. 498.

Böhtlingk, O. Observations sur le Ginakírti's Kampakakathánaka, traduit et publié par A. Weber. 273.

Bouniakovsky, V. Démonstration de quelques propositions relatives à la fonction numérique $E(x)$. Article 3^{me}. 250. Article 4^{me}. 503.

Boutlérof, A. voyez **Rizza, B.**

Bunge, Alex., Dr. Observations d'histoire naturelle dans le Delta du Léna. 422.

Famintzin, A. Études sur les cristaux et les cristallites. 1.

—— Sur la membrane silicique et les formations myéliques lamellées. 414.

—— Sur le développement des fibres sclerenchymatiques du *Nérium Oleander*. (Avec une planche.) 416.

Hermite, Ch. Sur quelques conséquences arithmétiques des formules de la théorie des fonctions elliptiques. 325.

Kokscharow, N. v. Sur le Wollastonite provenant de la steppe des Kirghizes. 288.

—— De la découverte de turquoise (Kalait) en Russie. 352.

Lenz, R. Emploi du téléphone pour la mesure des températures. 291.

Lindemann, Éd. De la variabilité de la lumière du V Cygni. 302.

Maximowicz, C. J. Diagnoses des nouvelles plantes asiatiques. V. (Avec trois planches.) 51.

Mercklin, C. E. v. Sur un échantillon de bois petrifié, provenant du gouvernement de Riasan. 243.

Pleske, Th. Sur quelques oiseaux de l'île Ternate. 519.

Rizza, B. et **Boutlérof, A.** Sur l'asarone. 405.

Rykatschew, M. Sur les ondes atmosphériques produites par l'éruption de Krakatoa. 389.

Schmidt, M. Deuxième contribution à la critique du texte des Trachiniennes. 3.

Strauch, A. Remarques sur le genre Elapomorphus de la famille des Ophidiens Calamariformes. 541.

Struve, Henr. Études sur le lait. 2de et 3^{me} Articles. 353.

Struve, O. Sur la comète récemment découverte. 229.

—— Rapport sur le mémoire de M. Backlund relatif au mouvement de la comète Encke de 1871 à 1881. 236.

—— Détermination de la parallaxe de α Tauri. 314.

Tolstoi, Comte Dmitri. Règlements des prix fondés en son honneur. 989.

Vaneček, J. S. et **M. N.** Sur le contact des figures inverses avec les figures polaires réciproques des figures directrices. 281.

Wedenski, N. Phénomènes téléphoniques dans le coeur provoqués par l'irritation du *Nervus Vagus*. 289.

Wild, H. Observations sur les courants électriques de la terre dans les lignes d'un kilomètre de longueur, et leur comparaison avec variations magnétiques. 296.

T. XXIX, N° 1.

Title page at end of last no.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

TOME XXIX.

(Feuilles 1—14¼.)

CONTENU.

	Page.
A. Famintzin, Études sur les cristaux et les cristallites	1— 3
Moritz Schmidt, Deuxième contribution à la critique du texte des Trachiniennes.....	3— 50
C. J. Maximowicz, Diagnoses des nouvelles plantes asiatiques. V. (Avec trois planches.) .	51—228

Mo. Bot. Garden,
1897.

Décembre 1883.

Imprimé par ordre de l'Académie Impériale des sciences.
C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9e ligne, № 12.)

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

Studien über Krystalle und Krystallite. Von Prof. A. Famintzin. (Lu le 16 août 1883.)

(Vorläufige Mittheilung.)

Der Hauptzweck der vorliegenden Arbeit bestand im Aufsuchen, ausserhalb der Organismen, solcher Gebilde, welche sowohl von den Krystallen, als auch von organisirten Producten einer lebendigen Zelle abweichen und möglicherweise Übergangsformen zwischen ihnen bilden. Meiner Ansicht nach kann man hoffen, mit der Zeit, durch genaue Untersuchungen von Krystalliten, die enorme Kluft, welche den Krystall von der lebendigen Zelle zu trennen scheint, allmählich zu ebnen, ganz in der Weise, wie es schon gelungen ist die scheinbare Grenze zwischen dem Thier- und Pflanzenreich, durch das Studium der Mikroorganismen, zu streichen.

Ich wurde dabei ganz allmählich zur Untersuchung der Krystallogenesis geführt und es gelang mir, auch in dieser Hinsicht, mehrere interessante Resultate zu erzielen.

Meine Arbeit ist deshalb aus zwei Abtheilungen zusammengesetzt: in der ersten werden die an Krystallen, in der zweiten die an Krystalliten gemachten Beobachtungen niedergelegt. Die Hauptmasse der Resultate ist an Gebilden, welche aus der Mischung der Lösung von saurem phosphorsauren Kali und der schwefelsauren Magnesia, sich unter verschiedenen äusseren Umständen ausscheiden, erzielt worden. Es wurde meistentheils ein Gramm des sauren phosphorsauren Kali in zwei Kubikcentimeter Wasser gelöst, dann 0,8 Gramm der krystallisirten schwefelsauren Magnesia zugesetzt, die Flüssigkeit bis zum Sieden erhitzt und heiss filtrirt. Es entstand, auf diese Weise, eine übersättigte Lösung, aus welcher, nach Verlauf von einigen Stunden, ein aus Krystallen des rhombischen Systems bestehender Niederschlag sich am Boden des Gefässes absetzte.

Ich muss leider noch unentschieden lassen welchem, von den in der Lösung möglich vorhandenen Salzen, sowohl diese, als auch alle übrigen, von mir beobachteten Krystalle und Krystallite zuzuschreiben sind. Diese Frage zu lösen steht mir noch bevor. Für den mich am meisten interessirenden Gegenstand ist es dagegen nicht von Belang, weshalb die folgenden Resultate dadurch keineswegs beeinträchtigt werden.

Die Hauptresultate lassen sich kurz zusammenfassen:

1) Der Krystall wird nicht immer in seiner definitiven Form angelegt, manchmal bildet sich letztere ganz allmählich aus. Die am meisten charakteristischen Fälle sind folgende: a) das Heranwachsen einer rhombischen Pyramide aus einem rhombischen Plättchen, b) die Bildung eines vollkommenen Krystalls aus drei der Achse nach verwachsenen, anfangs dünnen Plättchen.

2) Beim Herauskrystallisiren der übersättigten Lösung scheiden sich, unter verschiedenen anderen Formen, Krystalle, welche nur die Hälfte einer rhombischen Pyramide darstellen, also durch vier ungleichseitige Dreiecke und eine vierkantige Fläche begrenzt erscheinen, wobei öfters der Krystall, auf einer der dreieckigen Flächen, dem Glase anliegt, und die vierseitige von der umgebenden Lösung umspült wird. Diese Krystalle können eine Zeitlang beträchtlich an Volumen zunehmen, ohne ihre Form einzubüssen; ob mit der Zeit aus ihnen eine vollständige Pyramide gebildet werden kann, gelang mir noch nicht direkt zu beobachten.

Einen sonderbaren Eindruck machen auch Krystalle, welche, dem Glase anhaftend, nur ein Viertel der Pyramide bilden und, mit der Zeit, noch ein zweites Viertel heranbilden, also bis auf die Hälfte der rhombischen Pyramide sich entwickeln. Diese Formen verdienen deshalb eine besondere Beachtung weil sie nur Theile einer von Krystallographen aufgestellten und als untheilbar angesehenen Einheit, darstellen.

3) Bei Krystallen lässt sich öfters ein durch örtliche Auflösung des Krystalls verursachtes Zerfallen in zwei oder mehrere gesonderte Stücke beobachten; es kommt manchmal eine Quer-, manchmal ein Längs-

theilung zu Stande. Da die gesonderten Theile wieder zu vollständigen Krystallen heranwachsen können, so lässt sich, meiner Ansicht nach, dieser Prozess als eine Vermehrung der Krystalle durch Theilung deuten.

4) Der Krystall wächst nicht immer durch glatte Flächen; es ist mir mehrere Male gelungen zu beobachten dass das heranwachsende Stück, der ganzen Fläche nach, mit kleinen Hervorstülpungen bedeckt erscheint, welche an den Spitzen selbstständig wachsend, mit ihren Basen untereinander verschmelzen und den Krystall zusammensetzen.

Besonders deutlich lassen sich die beiden Arten des Wachsens an Krystallen von saurem phosphorsaurem Kali beobachten, wo anfänglich der Krystall überall mit glatter Fläche wächst, später aber, an bestimmten Stellen, eine Menge von gesonderten Säulchen bildet, deren jedes selbstständig weiter wächst, so dass, auf diese Weise, höchst sonderbare Gebilde erzeugt werden.

5) Was die Krystalliten anbetrifft, welche sich einer kurzen Beschreibung durch Worte nicht fügen, so will ich nur bemerken, dass ich, aus der Mischung von saurem phosphorsaurem Kali und der schwefelsauren Magnesia vier verschiedene Typen bekommen habe, welche sich noch ausserdem durch eine ganze Reihe von Übergangsformen verbinden lassen.

Zweiter textkritischer Beitrag zu den Trachinierinnen. Von Moriz Schmidt in Jena. (Vgl. Bulletin T. XXVI p. 172—181 = Mélanges Gréco-Romains T. IV p. 557—578.) (Lu le 31 mai 1883.)

I, 1.

Das unterbrochene Jubellied V. 205—224.

Es bedarf an drei Stellen noch der Nachhilfe. Die erste ist der vielbesprochene Anfang, wo die Überlieferung folgendes gibt:

ἀνολολύξετε δόμοις
ἐφεστίοις ἀλαλαῖς
ὁ μελλόνυμφος ἐν δὲ κοινὸς ἀρσένων
ἴτω κλαγγὰ τὸν εὐφαρέτραν
Ἀπόλλωνα προστάταν ὁμοῦ δὲ κτέ.

Ich erspare dem Leser die Mühe sich durch die verschiedenen kritischen Versuche durchzuarbeiten. Wo der im ganzen wohl conservirte noch schadhafte Text zu berichtigen ist, wird durch richtige Exegese bald ersichtlich. Hat man nämlich erkannt, dass die Worte ἐφεστίοις — κλαγγά in den von ἀνολολύξετε — προστάταν gebildeten Satz parenthetisch eingefügt sind, ergibt sich von selbst, dass ὁ nur ein durch die folgenden Masculinformen der Adjectiva hervorgerufener Fehler ist, den Erfurdt durch die Änderung in ἁ richtig beseitigte. Wer ὁ halten wollte, hätte nur die Wahl zwischen einer Verdächtigung von δόμοις (wofür dann ein Begriff, wie χορός oder νόμος im Gegensatze zu παιάν nöthig wäre), oder dem Einschub eines Wortes männlichen Geschlechts, wofür sich Hense nicht ohne Beeinträchtigung des Metrums entschied, indem er ὁ μελλόνυμφος ὕμνος ἀνὰ δέ κτλ. in Vorschlag brachte. Für κλαγγά ein Synonym masc. zu finden dürfte schwer fallen. Zweitens ergibt sich, dass der parenthetische Satz einen Wortausfall erlitten hat. Denn als nähere Erläuterung des Hauptsatzes, dessen Einschub er bildet, kann er nicht asyndetisch auftreten, wenn der Hörer nicht über sein wahres Wesen im Unklaren bleiben soll. Überdies führt auch das Metrum, dem mit einer Verweisung auf Gaisford ad Hephaest. II 204 nichts geholfen ist, und die von Porson observirte Sitte der Tragiker mehrere gleichgebaute minutiores aufeinander folgen zu lassen, mit Sicherheit auf den Ausfall eines Fusses; und wenn auch ἐφεστίοις ἀλαλαῖς durch τονή der Schlusssylbe in gewissen Fällen als brachykatalektischer Dimeter gelten könnte, verbietet doch hier der rein iambische Rhythmus den Anapästen ἀλαλαῖς. Nun hat Hense nicht ohne Grund an den Worten ἐν δὲ — ἴτω Anstoss genommen (auch Nauck nahm ihn) und ihn durch ἀνὰ δὲ heben wollen. Ein ἀνὰ δὲ wird auch jeder Sprachkundige verlangen: aber damit ist noch nicht gesagt, dass es für das ganz untadlige ἐν δὲ eintreten müsse. Es bildete vielmehr den Anfang des zweiten ἀνὰ δ' ἀλαλαῖς ἐφεστίοις bildenden Kolons, dem ohne Zweifel ein ebenso gebautes, jetzt freilich nicht anakrusisches Kolon vorausging. Ein solches suchen denn auch die Elmsleyschen und Dindorfschen Lesungen ἀνολολύξεται δόμος und ἀνολολυξάτω δόμος (was Nauck billigt) zu gewinnen. Doch ist es unnöthig auch nur eines der beiden überlieferten Worte zu ändern. Denn die Aufforderung ergeht nicht an das Haus, wie aus den Scholien: ὁ πᾶς οἶκος Ἡρακλέους θυσίας καὶ εὐχὰς ποιείτω voreilig

geschlossen wurde, sondern an die Jungfrauen (resp. Junggesellen) im Hause nach V. 202. 3 γυναῖκες αἵ τ' ἔσω στέγης, αἵ τ' ἐκτὸς αὐλῆς, und dieser entsprach der Chor, wenn er sagte ἀνολολύξαΣ' αἵ 'ν δόμοις (Matth. Gr. Gr. II § 312, 1). Die παρθένοι welche 212 aufgerufen werden, sind allerdings die im Chore selbst befindlichen Jungfrauen, von denen sich sofort zwei, der Tritostat und Parastat, der Aufforderung zu entsprechen anschicken, jene 216 ἀείρομαι—φρενός, diese 219—221 ἰδοὺ — ἅμιλλαν, worauf der Koryphäos, welcher schon 205 — 15 gesungen hatte, V. 222 mit dem Ephymnion ἰὼ ἰὼ Παιάν wiedereinsetzt. (Anders freilich Hense.) Nur eine Kleinigkeit ist noch nicht in Ordnung. Der erste Vers kann, da sämmtliche Kola den iambischen Rhythmus streng einhalten, kein der Anakruse entbehrender gewesen sein. Wir werden sie ihm gegen die Handschriften in einem exhortativen ἄγ' zurückgeben müssen. Der ganze Anfang lautete dann:

(Ἄγ') ἀνολολύξαΣ', αἵ 'ν δόμοις,
(— ἀνὰ δ') ἀλαλαῖς ἐφεστίοις
ἁ μελλόνυμφος, ἓν δὲ κοινὸς ἀρσένων
ἴτω κλαγγὰ — τὸν εὐφαρέτραν κτλ.

Die zweite schadhafte Stelle sind die Worte der Parastatis:

209 ἰδού μ' ἀναταράσσει
εὖ οἱ μ' ὁ κισσὸς
ἄρτι βακχείαν ὑποστρέφων ἅμιλλαν,

wo überdies die Abgrenzung der Kola in den Ausgaben unrichtig ist. Wenn es schon von Haus aus nicht zweifelhaft sein kann, dass ὁ κισσὸς — ἅμιλλαν einen Tetrameter bilden, die übrigen Worte aber einen Senar bildeten, so wird diese Messung auch noch durch die eurythmische Symmetrie des Ganzen (wie sich zeigen wird) bestätigt. Einen Senar gewinnen wir aber leicht durch Verdoppelung des ἰδού und Vorsetzung des μ' vor εὐοῖ. Die Schreibung βακχείαν aufzugeben ist kein Grund (vgl. 510), das ει ist wie auch im Pindar unendlich oft eine Kürze. Ich lese:

(ἰδού,) ἰδού · ἀναταράσσει μ', εὐοῖ,
ὁ κισσὸς ἄρτι βακχεῖαν
ὑποστρέφων ἅμιλλαν.

Die dritte endlich ist die ῥῆσις der Chorführerin 222:

ἰὼ ἰὼ Παιὰν ἴδε ἴδ' ὦ φίλα γύναι

welche ebenfalls an hexapodischen Rhythmus gebunden war und gegen eine Zerlegung in zwei Kola: ἰὼ ἰὼ Παιάν | ἴδ' ὦ φίλα γύναι (ἴδ' ἴδ' Bergk) Verwahrung einlegt. Noch entschiedener aber sind die Änderungen Dindorfs ἴδ' ὦ φίλα γυναικῶν und Hense's ἴδεσΘ' ἴδ' zurückzuweisen, da alsdann die Rhesis aus vier Tetrapodien bestehen und eine ganze Dipodie zu viel enthalten würde. Der Fehler liegt in der Erweiterung durch die Interpolationen ὦ (dem beliebten Interlineareglossem zu Vocativen) und γύναι. Entfernen wir sie und stellen ἴδ' ἴδε φίλα wieder her, so füllt das Ephymnion zwei Takte des Trimeter, wie sich's gebührt, wenn der Vers nicht in zwei gleiche Hälften zerfallen soll, und die an Deianira gerichteten Schlussworte, welche dem Jubelliede fremd sind, füllen den dritten: ἰὼ ἰὼ Παιάν — ἴδ' ἴδε, φίλα,

τάδ' ἀντίπρῳρα δή σοι
βλέπειν πάρεστ' ἐναργῆ.

Die an jenen drei Stellen vollzogenen Änderungen finden nun, wie gesagt, in dem Bau des ganzen Liedes ihren Anhalt. Dasselbe besteht nämlich, was noch unerkannt, mindestens ungesagt ist, aus zwei ungleichen Strophen 205 — 215. 216 — 224, ist ein ἀνομοιόστροφον. Aber jede dieser Strophen unterliegt für sich den Gesetzen correcter Strophencomposition. Die erste ist mesodisch:

στρ. α΄ 205 (⏑) ⏓ ⏑ – ⏑ ⊥ ⏑ –
⏑ ⏓ ⏑ – ⏑ ⊥ ⏑ –
– ⊥ ⏑ – ⏑ ⊥ ⏑ – ⏑ ⊥ ⏑ –
| ⏑ ⊥ – ⊥ ⏑ – ⏑ ⊥ –
210 ⏑ ⊥ – ⊥ ⏑ – ⏑ ⊥ ⏓
– ⊥ ⏑ – ⏓ ⏑ – ⊥ ⏑ – |
⏑ ⊥ ⏑ – ⏑ ⊥ ⏑ –
⊥ ⏑⏑ – ⏑⏑ ⊥ ⏑⏑ – ⏑⏑ ⊥ ⏑⏑ –
215 ⊥ ⏑ – ⏑ ⊥ – ‖

und wird von der Chorführerin allein vorgetragen: die zweite ist proodisch

στρ. β΄ ⏑ ⊥ ⏑ – ⏑ ⊥ ⏑ –
⏑ ⊥ ⏑ – ⏑ ⊥ ⏑ – ⏑ ⊥ ⏑ – ˆ
(⏑ ⊥) ⏑ – ⏓ ⏑ – ⊥ ⏑
220 ⏑ ⊥ ⏑ – ⏑ ⊥ ⏑ –
⏑ ⊥ ⏑ – ⏑ ⊥ – |
⏑ ⊥ ⏑ – ⊥ – ⏑ ⏓ ⏑ –
⏑ ⊥ ⏑ – ⏑ ⊥
⏑ ⊥ ⏑ – ⏑ ⊥
⏑ ⊥ ⏑ – ⏑ ⊥ – ‖

und beginnt mit einer kürzeren ῥῆσις des Tritostaten, auf welche der Parastates mit einer ῥῆσις folgte, welche an Taktumfang der dem Koryphäos zufallenden

Schlussrhesis völlig gleich war. Statt also, wie bisher geschah, dies μελύδριον in einem Zuge fortzuschreiben, haben wir es künftig in zwei Strophen abzusetzen und ihm folgende Gestalt zu geben:

ἀνομοιόστροφα.

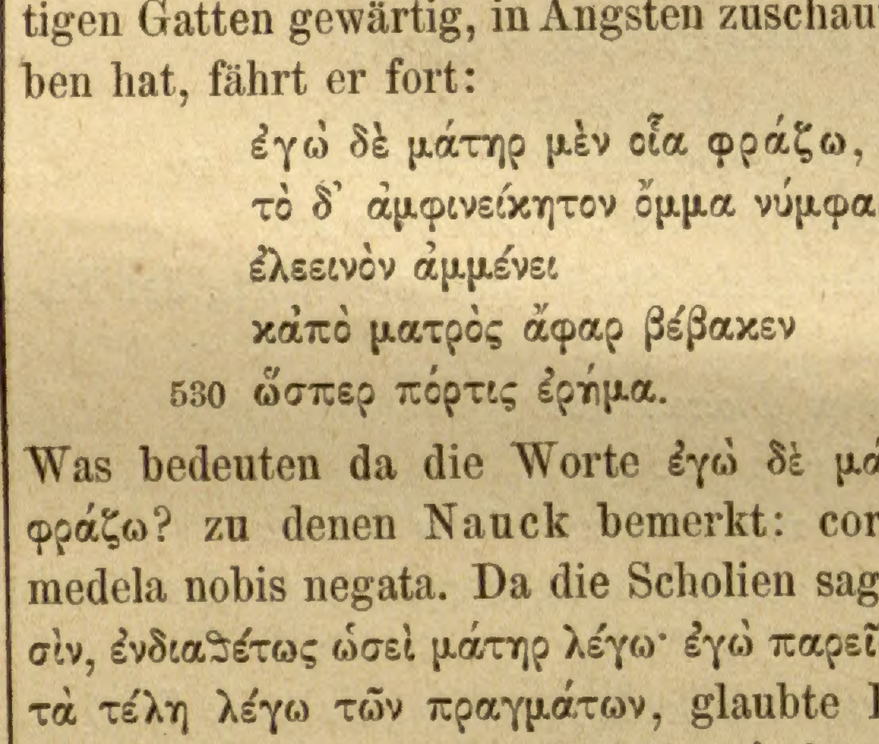
στρ. α΄ Ἄγ', ἀνολολύξαϑ', αἱ 'ν δόμοις, —
ἀνὰ δ' ἀλαλαῖς ἐφεστίοις
ἁ μελλόνυμφος, ἔν δὲ κοινὸς ἀρσένων
ἴτω κλαγγά — τὸν εὐφαρέτραν
Ἀπόλλω προστάταν· ὁμοῦ δὲ
παιᾶνα παιᾶν' ἀνάγετ', ὦ παρϑένοι·
βοᾶτε τὰν ὁμόσπορον
Ἄρτεμιν Ὀρτυγίαν ἐλαφηβόλον ἀμφίπυρον[1])
γείτονάς τε νύμφας.

στρ. β΄ Ἀείρομαι, οὐδ' ἀπώσομαι
τὸν αὐλὸν, ὦ τύραννε τᾶς ἐμᾶς φρενός.
ἰδού, ἰδού, ἀναταράσσει μ', εὐοῖ
ὁ κισσὸς ἄρτι βακχεΐαν
ὑποστρέφων ἄμιλλαν.
ἰὼ ἰὼ Παιάν· . . . . ἴδ' ἴδε, φίλα[2]),
τάδ' ἀντίπρῳρα δή σοι
βλέπειν πάρεστ' ἐναργῆ.

---

2. Hymnus. V. 497 — 530.

Auch das folgende von Halbchören und Chorführer vorgetragene Χορικόν ist kein eigentliches Stasimon, sondern trägt, wie Oehmichen S. 19 bemerkt, mehr den Charakter einer Verherrlichung der Kypris. Kritische Beiträge zu den zwei Systemen der περικοπή habe ich nicht beizubringen: höchstens die Bemerkung, dass auch mir V. 500 ἀπάτησεν, wofür Blaydes ἐδάμασσεν empfiehlt, nicht als das geeignete Verbum erscheinen will, sondern dafür ἐπέδησεν mehr zusagen würde. Bezüglich der Rhythmen aber möchte ich bemerken, dass hier ein freierer daktyloepitritischer Rythmus angeschlagen ist, der dann von Iamben abgelöst wird, und dass der Bau des Systems ein proodischer ist, in dem eine Abfolge von acht Takten durch zwei sich entsprechende siebentaktige Gebilde aufgenommen wird, nämlich so:



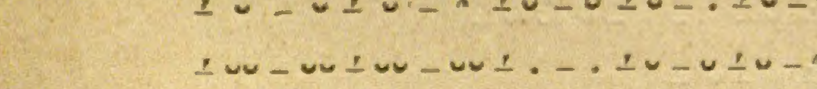
Auch das epodische System ist wohl erhalten. Nur gegen seinen Schluss hin hat der Text einigen Schaden gelitten. Nachdem der Chor das gewaltige Ringen des Flussgottes mit dem Heros, dem die Maid, des künftigen Gatten gewärtig, in Ängsten zuschaute, beschrieben hat, fährt er fort:

ἐγὼ δὲ μάτηρ μὲν οἷα φράζω,
τὸ δ' ἀμφινείκητον ὄμμα νύμφας
ἑλεεινὸν ἀμμένει
κἀπὸ ματρὸς ἄφαρ βέβακεν
ὥσπερ πόρτις ἐρήμα.

Was bedeuten da die Worte ἐγὼ δὲ μάτηρ μὲν οἷα φράζω? zu denen Nauck bemerkt: corrupti versus medela nobis negata. Da die Scholien sagen: ἐγώ, φησίν, ἐνδιαϑέτως ὡσεὶ μάτηρ λέγω· ἐγὼ παρεῖσα τὰ πολλά, τὰ τέλη λέγω τῶν πραγμάτων, glaubte Hense Stud. 101 mit Benutzung eines Hartung'schen Einfalls dem Sinne und Metrum durch den Vorschlag ἐγὼ δ' ἐπῶν τέρματ' οἷα φράζω aufhelfen zu können, bedachte aber nicht, dass die Scholien nur den richtig herausempfundenen Sinn der Stelle im Allgemeinen wiedergeben, in der That aber, wie das zweimal auftretende ἐγὼ deutlich zeigt, keinen andern Text als den unsern vor Augen hatten. Grade in diesem ΕΓΩ aber, nicht in dem durch den Gegensatz τὸ δ' ἀμφινείκητον ὄμμα νύμφας vollauf geschützten μάτηρ μέν, liegt der Fehler. Wie er zu heben sei, zeigen die Worte der Strophe 499. 500 καὶ τὰ μὲν ϑεῶν παρέβαν, καὶ ὅπως Κρονίδαν ἀπάτησεν οὐ λέγω. Wie die Jungfrauen dort über die Macht der Kypris vieles sagen könnten, aber ohne sich tiefer darauf einzulassen, nur in markigen Strichen, den Kampf der beiden Freier um Deianira schil-

---

1) Der Übergang aus dem iambischen in's daktylische Maass, wie Aeschyl. Agam. 165.



2) Weniger gefällt ἴδ' ὦ φίλα oder ἴδ' ὦ γύναι. Denn die Wiederholung des Imperativs wird man, wie die Situation ist, nicht missen mögen. Eher wäre das eine ἰώ zu entbehren, nur müssen dann Παιάν iambisch gemessen und Dindorfs γυναικῶν aufgenommen werden. ἰὼ Παιάν ἴδ', ἴδε φίλα γυναικῶν. Was man aber auch wünsche, ein Senar wird nicht überschritten werden dürfen.

dern, so versagen sie sich's auch hier (vgl. V. 21. 22) auf die Gemüthsstimmung der Mutter beim Abschiede von der Tochter, nachdem der Kampf entschieden ist, näher einzugehen und erwähnen nur in Kürze das Factum des Abschiedes selbst. Die Tochter löst sich vom Elternhause und folgt dem berühmten und geliebten Manne. Sophokles schrieb sicher im Anfange:

CIΓΩ̂ δὲ μάτηρ μὲν οἷα ΦΡΆΖΕΙ,
τὸ δ' ἀμφινείκητον ὄμμα νύμφας

und im folgenden vielleicht:

ἑτοῖμον ἀμμένει[3]) (γάμον),
κἀπὸ ματρὸς ἄφαρ βέβακεν
ὥσπερ πόρτις ἐρήμας.

Man sieht, dass Bergk zwar 528 richtig eine Tetrapodie (κλεινὸν ἀμμένει πόσιν) verlangte, aber auf ganz falscher Fährte war, wenn er zu 527—530 bemerkte: cancellis sepsi, sunt enim haec ex altera recensione servata loco versuum 523—26. Auch der Bau des Systems ist einer solchen Ausscheidung entgegen; denn das metrische Schema ist:

⏑ ⏓ ⏑⏑ –|⏑ ⏓ | ⏓ ⏑⏑ –,| ⏓ –| ⏓ ⏑⏑ –|⏑⏑ ⏓ –|
– ⏓ ⏑ –|–, ⏓ ⏑⏑ –|⏑⏑ ⏓ | ⏓ ⏑⏑ –|⏑, ⏓ ⏑⏑ –|⏑⏑ ⏓ –‖
^ ⏓ –| ⏓ ⏑ –|–, ⏓ –| ⏓ ⏑ –|–, ⏓ ⏑⏑ –| ⏓ ⏑ |⏑ ⏓ –‖
– ⏓ ⏑ –| ⏓ ⏑ –|⏑ ⏓ –| ⏑ ⏓ ⏑ –| ⏓ ⏑ –|⏑ ⏓ –|
⏑ ⏓ ⏑ –|⏑ ⏓ (⏑ –)| ⏓ ⏑ – |⏑⏑ ⏓ ⏑ –|⏑, ⏓ ⏒ –|⏑⏑ ⏓ –‖

---

3. Der Kommos. V. 862—895.

Deianira hat sich das Leben genommen. Das Wehklagen dringt aus dem Hause zu den Ohren des Chores, und wie die Scholien zu 870 bemerken, ἀλλήλαις παρακελεύονται αἱ ἀπὸ τοῦ χοροῦ. Die eine fragt: täuscht mich mein Ohr, oder tönte nicht eben Wehklagen durch's Haus? Darauf die andere:

τί φημί;
ἠχεῖ τις οὐκ ἄσημον, ἀλλὰ δυστυχῆ
κωκυτὸν εἴσω, καί τι καινίζει στέγη.

Die Scholien geben über das absonderliche ἄσημον kein Licht. Ihre thörichte Deutung: οὐ μικρὸν ἀλλὰ ἐξάκουστον. τοῦτο δὲ ὡς ἠσθημένη μείζονος βοῆς, zeigt nur, dass sie die Worte in demselben verderbten Zustande lasen. Von Neueren liegen, abgesehen von Blay-des wirrem Umhertasten (er suchte den Fehler in δυστυχῆ) zwei Besserungsversuche vor: εὔφημον von Walter 1877, und εὔσημον von O. Hense S. 166, 313, beide schon darum höchst bedenklich, weil jeder, der das liest, immer in Versuchung kommt κωκυτὸν οὐκ εὔσημον ἀλλὰ δυστυχῆ zu verstehen. Eben darum aber, weil jedes Adjectiv, das wir für ἄσημον einsetzen wollten, den gleichen Unsinn ergeben würde, ist der Weg zur Besserung deutlich gewiesen. Nicht ein Adjectiv, sondern ein Substantiv, als Gegensatz zu κωκυτόν ist herzustellen und zwar: ΕΥΑCΜΟΝ, dessen erste Sylbe der Schreiber übersprungen hatte. «Das sind keine Äusserungen des Jubels, wie sie 219 (εὐοῖ) erklangen, sondern recht leidvolle Jammertöne». Dass auch τί φημί falsch sei, aber Hermanns τὶ φημὶ; ebenso wenig genüge, ist ebenfalls allseitig zugestanden. Τὶ φημί; wäre höchstens im Munde des ersten Sprechers zu dulden, wenn es so viel als λέγω τι; sein könnte und nicht auch dann völlig überflüssig wäre. Nauck suchte mit τί φῶμεν, Schenkl mit τί φὴς σύ, Hense mit εὐφήμει zu helfen. Letzteres ist eine mir durchaus unverständliche Conjectur. Denn wenn die Sprecherin dies Wort gebrauchte, musste sie doch in den Worten der Vorrednerin (οἴκτου) einen Anlass dazu haben. Um so weniger konnte sie aber dann selbst mit δυστυχῆ κωκυτόν fortfahren. Aber allerdings ist etwas herzustellen, wozu die Worte der Vorrednerin Anlass boten, und da diese die Frage aufgeworfen hatte; höre ich recht? oder klagt da nicht Jemand?, so wird wohl die zweite bestätigend geantwortet haben: du hast recht; es klingt sogar wie κωκυτός. Also:

λέγεις εὖ.
ἠχεῖ τις οὐκ εὐασμόν, ἀλλὰ δυστυχῆ
κωκυτὸν εἴσω, καί τι καινίζει στέγη.

Das Auftreten der τροφός löst alle Zweifel des Chores, der zunächst an sie die Frage richtet:

873: τί δ', ὦ γεραιά, καινοποιηθὲν λέγεις;

Dazu bemerkt Nauck: πῆμα καινὸν ἀγγελεῖς, wie er herstellt, habe einen ungeschickten Corrector leicht verführen können καινοποιηθὲν λέγεις zu schreiben, wenn es in καινὸν πῆμα αὖ λέγεις verschrieben war. Gewiss könnte Sophokles geschrieben haben, wie Nauck vermuthet, während er gewiss nicht geschrieben hat, was Hense will τί δ' ὦ γεραιά; καινὰ ποῖ' ἡμῖν λέγεις; Aber sollte nicht ΚΑΙΝΟΝΟΙΚ[Ο]ΘΕΝ der Überliefe-

3) ἀμφέπει?

rung am nächsten kommen? Der Ausfall eines O μικρόν hätte dann das ganze Unheil verschuldet.

Der Chor erfährt jetzt den Tod der Deianira: verlangt aber auch das Nähere, zunächst die Todesart, zu wissen: τάλαιν' ὀλεθρία, τίνι τρόπῳ θανεῖν σφε φής; Hier bezeichnete Nauck ὀλεθρία als suspectum und sowohl Blaydes, welcher ὦ δυστάλαινα, wie Hense, welcher τάλαιν' ὄλωλε; vermuthen, stimmen darin mit ihm überein. Aber so wenig als ὦ δυστάλαινα durch O. R. 1236 geschützt wird, so verfehlt ist ὄλωλε, da der Chor doch wahrlich nicht zum dritten Male dieselbe Frage thun wird, nachdem ihm die Amme bereits zweimal die Sache versichert hat. Der Anstoss liegt gerade umgekehrt in τάλαινα, was nur auf Deianira bezogen werden könnte, nicht in ὀλεθρία. Was aber Hense richtig herausgefühlt hat ist, dass die asyndetische Anfügung von τίνι τρόπῳ θανεῖν σφε φής; auch im Anfange des Verses eine Frage nöthig macht. Der Inhalt derselben kann nur gewesen sein: was brachte ihr den Tod? Mit anderen Worten ὀλεθρια ist nicht Femininum, sondern Neutrum und τίν' ἦν ὀλέθρια oder ähnlich war geschrieben.

Die Amme antwortet: σχετλιώτατα πρός γε πρᾶξιν, worauf der Chor nochmals: εἰπέ, τῷ μόρῳ γύναι ξυντρέχει. Hier wird genügen:

σχ̄ετλ̄ίῳ τὰ πρός γε πρᾶξιν. εἰπέ, τῷ μόρῳ, γύναι.

Denn wer die überlieferten Worte in einen Senar zwängen will, verkennt das Metrum (wovon später), das vielmehr einen katalektisch trochäischen Tetrameter erkennen lässt und somit einen ebenso sicheren Beweis für den glossematischen Ursprung des längst als entbehrlich verworfenen und weder mit Nauck in ξυγχυρεῖ noch mit Blaydes in ξυμπίτνει zu verändernden ξυντρέχει, wie für die Echtheit des nur von Gleditsch geschützten, von Wunder, Nauck und Hense mit verworfenen γύναι liefert. Wer um der Scholien willen den Superlativ nicht aufgeben will, müsste σχετλιωτάτῳ πρός γε πρᾶξιν schreiben, aber die Prosodie der Tragiker behandelt meines Wissens σχέτλιος lieber als Daktylus.

Weiter erfolgt jetzt der Aufschluss, dass sich Deianira selbst entleibte und die Frage des Chors nach Beweggrund und dem wie?

Τρ. αὐτὴν διεπίστωσε. Χο. τίς θυμὸς ἢ τίνες νόσοι
τάνδ' αἰχμὰν βέλεος κακοῦ
ξυνεῖλε; πῶς ἐμήσατο
πρὸς θανάτῳ θάνατον
ἀνύσασα μόνα; Τρ. στονόεντος ἐν τομᾷ σιδάρου.

Störend sind hier zunächst die Worte τίνες νόσοι, zu denen ξυνεῖλε nur dann Prädicat sein könnte, wenn sie sich als nachträgliche nähere Bestimmung von τίς θυμός fassen liessen: «welcher Wuthausbruch, welche Verwirrung des Sinnes raffte sie hin mit der Schärfe des Schwertes?» Aber diese S. N.-sche Interpretation wird wieder nur dadurch ermöglicht, dass man mit Hermann das αἰχμὰν der Bücher in αἰχμᾷ corrigirt und den Chor von vornherein Selbstmord durchs Schwert voraussetzen lässt, während doch die alten Heroinen den Tod ebenso oft durch ἀγχόνη suchten, und hier erst die Antwort der Amme mit Bestimmtheit der Waffe Erwähnung thut. So thöricht nun auch die Deutung der Scholien ist, welche unter αἰχμὰν βέλεος κακοῦ [4]) die Deianira selbst verstehen, sei es als ihre eigne oder als Herakles Mörderin, so haben sie sich doch vor der völlig unmöglichen Erklärung derselben, wie sie unsere Ausgaben geben, gehütet. Ich theile nun zwar die Ansicht Henses, dass dies τίνες νόσοι ein fremdartiger Zusatz sei, wie ihn denn auch die Scholien ignoriren, und meine, dass Hermann nicht ins Schwarze traf, wenn er αἰχμᾷ corrigirte: gehe aber nicht so weit, auch αὐτὴν und das hinter θυμός stehende ἤ mitzuverwerfen, und zwar ebenso wohl aus sachlichen wie aus metrischen Gründen. Αὐτήν ist entschieden richtig. Denn es klärt über σχετλίῳ τὰ πρός γε πρᾶξιν auf. Eben darin, dass sie ihren Tod selbst herbeiführte, liegt das σχέτλιον des μόρος, und es ist ein ganz natürlicher Fortschritt, wenn jetzt der Chor nach den Motiven der That und der Weise ihrer Ausführung (πῶς ἐμήσατο;) fragt. Ob er auf die Frage nach den Beweggründen keine Antwort empfängt, und die Amme nur die letzte Frage nach der Todesart beantwortet, bleibt späteren Erwägungen vorbehalten. Aber auch das Versmaass verlangt im Anfange αὐτήν, und ἤ am Schlusse: gelitten hat es nur unbedeutend in der Mitte, dafern der ganze Senar, auf den auch hier Tetrapodien folgen, wirklich keine Synkope erfuhr und: αὐτὴν διεπίστωσε. τίς (δὲ) θυμὸς ἤ zu schreiben ist. Von den Tetrapodien lautet die erste in den Handschriften τάνδ' αἰχμὰν βέλεος κακοῦ. Da wir ἤ

4) Ein göttliches βέλος, wie es Frauen nach alter Vorstellung urplötzlich hinrafft, kann nicht gemeint sein: solches wird durch die Freiwilligkeit des Todes von vornherein ausgeschlossen.

durch das Metrum geschützt sehen, ist ein Accusativus unmöglich, und Hense behält auch darin Recht, dass er αἰχμάν einfach mit Paris. 2711 in den Nominativ verwandelt; aber ausserdem war (wie sich jetzt von selber ergibt) für τάνδ' auch unbedenklich τίς herzustellen. Dadurch gehen wir allerdings wieder des kaum entbehrlichen Accusativs der betroffenen Person verlustig, sind jedoch noch keineswegs gezwungen, zu der Hense'schen Änderung σφ' ἀνεῖλε für ξυνεῖλε unsere Zuflucht zu nehmen. Denn, wenn nicht alles trügt, birgt sich hinter dem undeutbaren βέλεος eben der Accusativ ΜΕΛΕΑΝ. Ausserdem würde ich ἀκμά statt αἰχμὰ vorziehen, kann aber darin irren. Der Chor fragte, ob sich die Unglückliche in leidenschaftlicher Wallung oder unter dem Drucke eines auf seinen Höhepunkt gestiegenen Unheils das Leben genommen habe. Auch über die Grenze, wie weit die Worte des Chores reichen, weicht meine Ansicht von der herkömmlichen ab. Gemeiniglich gibt man der Alten nur die Worte στονόεντος ἐν τομᾷ σιδάρου, so dass die ersten Worte des Verses ἀνύσασα μόνα noch dem Chore zufallen, und übersetzt mit besonderer Finesse: indem sie, die eine, einen doppelten Mord gestiftet hat. Erwägt man aber, dass das Kolon πρὸς θανάτῳ θάνατον ein brachykatalektischer Dimeter ist, dessen Schlusssylbe obendrein eine Kürze ist, so wird man nicht umhin können, die Rhesis des Chors als mit ihm geschlossen zu betrachten und der Alten alles Folgende zuzutheilen, was im Laur. ἀνύσασα μόνα στονόεντος ἐν στομᾷ σιδήρου (Erfurdt σιδάρου) geschrieben ist. An στονόεντος nehme ich so wenig Anstoss als Hense und verstehe nicht, warum es Nauck für unmöglich und Blaydes Vorschlag κρυόεντος der Erwähnung werth hält. Wenn auch σίδηρος für gewöhnlich ἰόεις heisst, kann es als Mordwaffe doch gewiss gerade sogut στονόεις heissen, wie die homerischen βέλεα und ὀιστοί. Dagegen missfällt allerdings das sprachlich wohl mögliche ἐν, und da die Lesart τομᾷ erst einer Correctur des 15. und 16. Jahrh. ihren Ursprung verdankt, ist bis jetzt die Frage nach dem Ursprung des σ̄ unerledigt. Die Herstellung der Worte gelingt durch die Erkenntniss, dass in der jetzigen Fassung der Worte, wie oben gesagt, jede Antwort auf die erste Frage des Chores nach dem Seelenzustande, dem die That entsprungen sein könnte, fehlt, und dass das vom Dichter gewählte Versmaass Ionici a minori waren, deren Dasein so oft verkannt wird. Wir brauchen, um sie zu gewinnen, nur μόνα seinen Platz mit στονόεντος tauschen zu lassen, dann lautet der einer leichten Nachbesserung bedürftige Vers: ἀνύσασα στονόεντος μόνα ἐν στομᾷ σιδάρου, und der Chor empfängt die befriedigendste Auskunft, wenn wir μοναενς in μανιάς verbessern. Ich gebe daher der ganzen Stelle folgende leicht verständliche Fassung: αὐτὴν διῄστωσε. τίς (δὲ) θυμὸς ἦ

τίς ἀκμὰ μελέαν κακοῦ
ξυνεῖλε; πῶς ἐμήσατο
πρὸς θανάτῳ θάνατον;
ἀνύσασα στονόεντος μανιὰς τομᾷ σιδάρου.

Nachdem nun der Chor erfahren hat, dass sich die Herrin in krankhafter Erregung mit dem Schwerte um's Leben brachte, fragt er, ob die Berichterstatterin Selbstgesehenes berichte:

ἐπεῖδες ὦ ματαία τάνδ' ὕβριν;

das sind dem Metrum nach zwar keine Bakchien, wie Nauck sagt, — denn wir bewegen uns unausgesetzt im Rhythmus ἑξάσημος — sondern einfach iambische Dipodien mit unterdrückter zweiter Arsis: aber es lohnt nicht über metrische Terminologien zu rechten. Wichtiger ist die Frage, wie die ungesunden Worte des Textes zu heilen seien. Da im Folgenden derselbe Rhythmus noch zweimal 890. 892 wiederkehrt, meinte man auch hier an zwei solchen Dipodien genug zu haben und zwar brachte Nauck ἐπεῖδες μάταν τάνδ'; in Vorschlag, μάταν im Sinne von *facinus* (σχέτλιον ἔργον, τόλμα) fassend, wodurch die Scholien ὕβριν erklärten. Damit ist der richtige Weg zur Besserung eingeschlagen, insofern das unmögliche ὕβριν beseitigt wird, aber dem Metrum, welches, wie sich zeigen wird, in der That drei Dipodien erheischt, auf welche auch die Überlieferung führt, Gewalt angethan. Ihm wird erst sein Recht, wenn wir

ἐπεῖδες, ὦ γεραιά, μάταν τάνδ'

schreiben, oder nach der von Hense herangezogenen Glosse des Photios μάνην τὴν μανίαν, λέγουσι δὲ καὶ μάναν. Ἀριστοφάνης allenfalls auch μάναν τάνδ'.

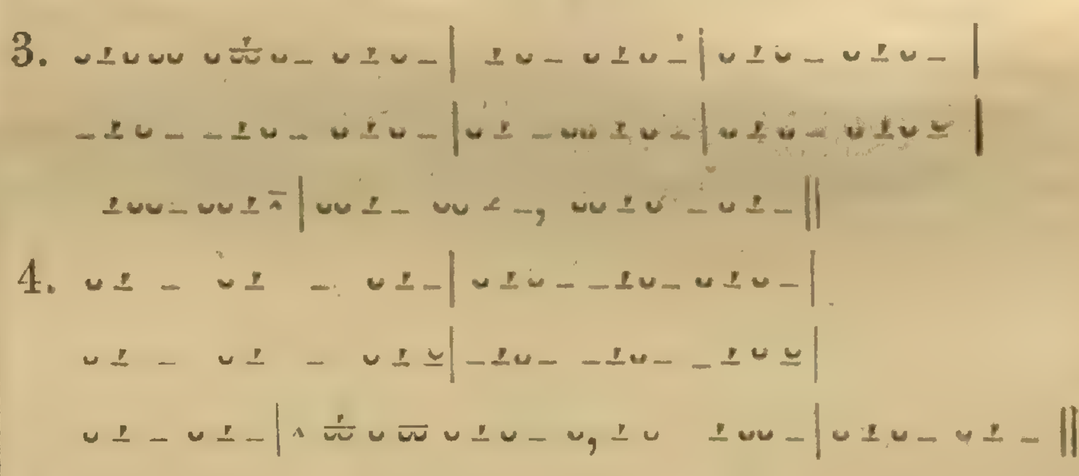
Auf die Versicherung der Alten, dass sie als Augenzeugin spreche, folgen endlich vor dem ausführlichen zusammenhängenden Berichte derselben noch folgende Worte:

890 Χο. τίς ἦν; πῶς; φέρ', εἰπέ.
Τρ. αὐτὴ πρὸς αὑτῆς χειροποιεῖται τάδε.

Χο. τί φωνεῖς; ΤΡ. σαφηνῆ.
Χο. ἔτεκεν, ἔτεκεν μεγάλαν
ἁ νέορτος ἅδε νύμφα
895 δόμοισι τοῖσδ' ἐρινύν.

Wir wollen den geringeren Anstoss zuerst heben Derselbe liegt in dem 893 angeschlagenen anapästischen Rhythmus, ist aber durch Versetzung des μεγάλαν (unnöthig Hense ἔτεκε μέλαιναν) hinter νύμφα leicht gehoben. Der Rhythmus ist dann trochäisch. Denn 895 Bakchien einzuführen ist kein Grund. Der Abschluss ist, wie an andern Stellen, ithyphallisch. Die Hauptschwierigkeiten liegen in den V. 890. 91. Χειροποιεῖται kann unmöglich in transitiver Bedeutung genommen werden, wie die Scholien thun: ταῦτα τῇ χειρὶ ἑαυτῆς διεπράξατο — das würde αὐτοχειρίζει τάδε heissen — ob es aber deshalb als unrichtig angefochten werden darf, steht doch dahin. Der verlangte Gedanke würde sich doch ohne welche Veränderung des Verbi ergeben, wenn man mit verändertem Accente αὐτῇ πρὸς αὑτῆς χειροποιεῖται τάδε schriebe. Wenn aber so die Amme ausdrücklich nochmals betonte, dass Deianira die Mordwaffe selbst regierte, so muss in den Worten des Chores die Frage nach ihren etwaigen Beiständen gelegen haben. Von dieser Erwägung geleitet empfahl Wunder bereits τίς ἦνεν; womit auch Hense das Richtige getroffen glaubt, indem er dabei von dem Gedanken ausgeht, dass durch einen retardirenden Kunstgriff des Dichters die Thatsache des Selbstmordes vorher noch mit keinem Worte ausgesprochen worden sei. Er hatte ja V. 881 αὐτήν aus eigner Machtvollkommenheit gestrichen. Für uns, die wir dies αὐτήν nicht antasten, für die der Selbstmord schon in σχετλίῳ angedeutet, in 886 deutlich berichtet ist, genügt die Wunder-Hense'sche Herstellung nicht ganz. Es kommt dazu, dass das Metrum auch hier nicht blos zwei solcher Bakchien verlangt, sondern V. 888 entsprechend, ihrer drei. Wie freilich die Lücke auszufüllen ist, ob πῶς oder πως gemeint ist, dürfte schwer zu sagen sein. Mit τίς ἦν; πῶς πέπρακται; φέρ' εἰπέ ist der Gedanke nicht klar genug wiedergegeben. Aber mit τίσιν; (abhängig von πλησία παραστάτις) τοῖς πέπρακται; φέρ' εἰπέ könnten wir uns zufrieden gestellt erklären.

Was nun die Gliederung dieses Abschnitts anbetrifft, so zerfällt er in vier sich scharf von einander abhebende Gruppen: V. 862 τίς ἠχή — σημανοῦσά τι 870; 2) V. 871 ὦ παῖδες — δεύτερον λέγεις 877; 3) 878 τάλαιν' ὀλεθρία — σιδάρου 886; 4) 887 ἐπεῖδες — ἐρινύν 895. Von diesen sind, wenn τίς ἠχή; restituirt ist, die zwei ersten an Taktumfang sich gleich. Jede zählt 126 iambische dipodische Takte, welche sich in der einen zu 42. 42. 42, in der andern zu 36. 54. 36 zerlegen. Aber auch die zwei andern Gruppen entziehen sich den Gesetzen symmetrischer Ausgleichung weder im Ganzen noch im Einzelnen. Wird 880 das bedenkliche ξυντρέχει (denn der Chor spricht nicht im Präsens), 882 τίνες νόσοι gestrichen, wogegen die Kritik noch keine Einsprache erhob; dagegen 888 nicht gekürzt, sondern umgekehrt 890 mit ihm aufs gleiche Maass gebracht, so hat jede dieser Gruppen ihre 120 dipodischen Takte, ob sie nun in der Form von Iamben, Trochäen, Ionikern oder sogen. Bakchien auftreten, und zwar dergestalt gefügt, dass der Bau beider Gruppen ein epodischer ist, d. h. die dritte in 42. 42. 36, die vierte in 36. 36. 48 zerlegt ist. Die Versmaasse der ersten zwei rein iambischen Abschnitte herzuschreiben hätte keinen Zweck, von V. 878 an aber sind es folgende:



Daraus wird zugleich klar, dass der Dichter je zwei Paare in engerem Verbande dachte, also anders theilte, wie Hense thut, wenn er 862—870 gleichsam als Kopf abtrennt und dann 1. 2. 3. numerirt wissen will. Sophokles gliederte:

I. a) Wehklage im Hause. Todtenklage. Betrübniss der nahenden Amme.
b) Anlass dazu das neue Unheil aus dem Nessosgewande. Deianira's Tod.

II. a) Todesart: Selbstmord. Beweggrund: ein psychischer. Mordwaffe: das Schwert.
b) Amme Augenzeugin. Mithelfer keine. Rückblick auf Iole.

4. Gesang ἀπὸ σκηνῆς 971 ff.

Wir wenden uns dem Gesange ἀπὸ σκηνῆς zu, der sich unmittelbar an das dritte Stasimon, eine proodisch gebaute μία περικοπή des Chores 947—70 ansetzt, welche in die Abschnitte 947—51 : 952—61 = 962—70 zerfällt. — Der leidende Heros wird langsam herangetragen, sorglich geleitet von Hyllos und einem Alten. Hyllos klagt 971:

οἴμοι ἐγὼ σοῦ
πάτερ, οἴμοι ἐγὼ σοῦ μέλεος·
τί πάθω; τί δὲ μήσομαι; οἴμοι.

Weshalb nicht ohne Weiteres Dindorf's Verschmelzung der V. 971. 72 in den einen: οἴμοι ἐγὼ σοῦ πάτερ ὦ μέλεος allgemein aufgenommen wird, verstehe ich nicht, denn es liegt auf der Hand, dass das zweite οἴμοι ἐγὼ σοῦ Dittographie ist und die eurythmische Responsion, wovon nachher, bestätigt die Richtigkeit der D'schen Streichung. Der Alte fordert Hyllos zum Schweigen auf:

σίγα, τέκνον· μὴ κινήσῃς
ἀγρίαν ὀδύναν πατρὸς ὠμόφρονος.

So sämmtliche Ausgaben, da sie sämmtlich (am allerwenigsten in anapästischen Partien) auf den kunstvollen Bau der Gesänge von der Bühne wenig Rücksicht nehmen. Die Gesetze desselben lehren aber, dass hier σίγα zu verdoppeln ist und σίγα σίγα τέκνον· μὴ κινήσῃς nicht ein, sondern zwei Kola sind:

$$\text{–}\overset{\cdot}{\text{–}}\text{.}\text{–} \mid \text{–}\overset{\cdot}{\text{–}}\text{.}\text{–}$$
$$\text{–}\overset{\cdot}{\text{–}}\text{–}\text{–} \mid$$

u. s. w. So war es auch nicht wohlgethan, V. 980 f. von der handschriftlichen Abtheilung der Kola abzugehen und φοιτάδα δεινὴν als selbständige Zeile zu schreiben, dagegen ἐπί μοι μελέῳ und νόσον ὦ τέκνον in eine Zeile zu vereinigen. Denn grade die Worte ἐπί μοι μελέῳ bilden das Gegenstück zu der Dipodie μὴ κινήσῃς, wie das unten gegebene Schema lehrt. Derselbe Missgriff wiederholt sich 983. 84:

ὦ Ζεῦ,
ποῖ γᾶς ἥκω; παρὰ τοῖσι βροτῶν

wofür ein Dimeter und eine Dipodie herzustellen sind

$$\text{ὦ Ζεῦ, ποῖ γᾶς ἥκω} \mid \text{–}\overset{\cdot}{\text{–}}\text{.}\text{–}, \text{–}\overset{\cdot}{\text{–}}\text{.}\text{–}$$
$$\text{παρὰ τοῖσι βροτῶν} \mid \text{⏑}\text{⏑}\overset{\cdot}{\text{–}}\text{⏑}\text{⏑}\text{–}$$

denn diesen Kolis entsprechen im Folgenden die unter ΠΡ. und ΥΛ. getheilten Kola:

990 τῷ δ' ἀπὸ κρατὸς βλεφάρων θ' ὕπνον. οὐ
γὰρ ἔχω πῶς ἂν κτλ.

Doch dies nebenher. Die eigentlichen kritischen Schwierigkeiten beginnen mit 1004, Worten des Herakles, welche in den Hds. folgende Fassung haben:

. . . . . ἐέ.
1005 ἐᾶτέ μ', ἐᾶτέ με δύσμορον εὐνᾶσαι (εὐνάσαι).
ἐᾶτέ με δύστανον εὐνᾶσαι.

nur dass im Laur. A neben δύσμορον eine Variante ὕστατον angeführt wird. Hense hat sich an den Worten nicht versucht, Ellendt hat in beiden Versen εὐνᾶσθαι hergestellt, Hermann den zweiten mit Benutzung der Variante ἐᾶθ' ὕστατον εὐνάσαι zu schreiben vorgeschlagen. Nauck bemerkt nur, dass das doppelte εὐνᾶσαι unmöglich scheine. Dürfte es auch nicht gelingen die Stelle zu heilen, soweit dass Schäden und heile Stellen deutlich erkennbar sind, ist sie wenigstens herstellbar. Denn da die V. 1004—1009 die Strophen sind, denen als Gegenstrophe die V. 1024—1030 entsprechen, wie Nauck wohl erkannt hat, diese Gegenstrophe aber metrisch tadellos erhalten ist, haben wir zu geben:

– ⏑ ⏑ – ὕστατον
ἐᾶτέ μ' ἐᾶτέ με
δύσμορον εὐνᾶσθαι, ἐέ,
– ⏑ – ⏑ ⏑ –

Die Stelle welche ich dem Wehrufe ἐέ zugewiesen habe, der sich hinter ἰδοίμην verschoben hat, erscheint durch das antistrophische κουφίσας ἐέ völlig gesichert. Ergänzen liesse sich die erste Lücke durch ὕπνον τόνδ', die zweite durch ἰὼ ἰώ, παῖ παῖ (Schol. ὡς ἐφαπτομένου αὐτοῦ τοῦ παιδὸς ἐπὶ τῷ γνῶναι πῶς ἔχει τοῦ σώματος), wenn nicht ἰὼ ἰὼ αἲ αἲ vorzuziehen ist, da der Sohn erst 1020 der Aufforderung des Alten entsprechend den Vater berührt.

In gleicher Lage wie mit Str. 1004 — 9 befinden wir uns mit Str. 1015—1017, welcher als Gegenstrophe die Verse 1041—1043 entsprechen. Auch hier muss jeder Restitutionsversuch von der heilen Gegenstrophe ausgehen. Letztere zeigt, dass drei Kola mit folgenden Rhythmen vorliegen:

⏑ ⏑ – – ⏑ ⏑ –
⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ ⏑ –
⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ –,

die Überlieferung V. 1015 — 17 also wieder eine defecte ist. Denn das erste Kolon οὐδ' ἀπαράξαι ist

um eine Länge, das zweite κρᾶτα βίου ϑέλει um eine ganze katalektische Dipodie (Choriamb) zu kurz. Nur das dritte Kolon μολὼν τοῦ στυγεροῦ φεῦ φεῦ hat wenigstens die entsprechende Sylbenzahl. Die Heilung erscheint hier jedoch etwas bequemer, als oben. Nauck fiel es auf, dass der Alte 1018 sagt τοὔργον τόδε übersteige seine Kräfte, und wollte, da dem Zusammenhange nach das τοὔργον nur auf ἀπαράξαι κρᾶτα bezogen werden könne, die V. 1015—17 mit 1024—26 ihre Stelle wechseln lassen. Der Anstoss ist begründet, aber wohl mit weniger Kraftaufwand zu beseitigen. Die Scholien erklären V. 1018: τὸ βοηϑῆσαι ἢ βαστάξαι τὸν Ἡρακλέα μεῖζόν ἐστιν ἢ κατ' ἐμέ, und es könnte scheinen, da der Erklärung zu V. 1016 οὐδεὶς ἐκείνων (φησί) βούλεται ἑλϑὼν τὴν κεφαλήν μου ἀποτεμεῖν καὶ ἐλευϑερῶσαι τοῦ μοχϑηροῦ βίου das Lemma οὐδ' ἀπαράξαι vorangeschickt wird, als ob jener Erklärung nur der Werth eines Autoschediasma beizulegen wäre. Allein ich glaube doch, dass ihr βοηϑῆσαι, dem wieder βαστάξαι zur weiteren Erklärung dient, die Glossirung der ächten von ihm noch vorgefundenen Lesart ἐπαρῆξαι ist. Dies zugegeben aber verschwindet Nauck's Anstoss spurlos: die dem Kolon zur Vollständigkeit noch fehlende Länge wird sich später finden. Für das nächste Kolon ergibt sich daraus folgendes: 1) muss es mit einer neuen Negation begonnen haben, 2) den Begriff des Abschneides im Infinitiv enthalten; also: οὐδὲ τεμεῖν ἄπο κρᾶτα βίου (oder ϑέλει) gelautet haben. Dass dort das dritte Kolon einen Fuss zu viel erhält, braucht uns nicht zu beunruhigen, denn den Interjectionen Stelle, Zahl und Form anzuweisen[5]) ist gewöhnlich mehr unsere Sache, als Sache regelrechter diplomatischer Kritik. So wird hier die fehlende Länge im ersten Kolon durch φεῦ zu ergänzen sein, wie wohl sonst an μοι gedacht werden könnte, an Stelle von φεῦ φεῦ aber βίου oder ϑέλει zu treten haben. Denn μολών muss wegen μόρῳ der Gegenstrophe an seiner Stelle verbleiben. Ich lese also:

οὐδ' ἐπαρῆξαι, φεῦ,
οὐδὲ τεμεῖν ἄπο κρᾶτα ϑέλει
μολὼν τοῦ στυγεροῦ βίου.

Es erübrigt den Bau dieses Bühnengesanges zu verdeutlichen. Er fällt in zwei grössere Massen auseinander, die anapästische 971—1003, die monometrische 1004—43, welche beide wieder dreitheilig und zwar mesodisch angelegt sind. Die erste, 62 Takte umfassend, hat nämlich ein Centrum von 18 Takten, die von je 22 umschlossen werden, 971—82 (22). 983—92 (18). 993—1003 (22); die andere aus 81 Takten bestehend, schliesst um ein Centrum von 15 Takten je 33 Takte als Rahmen, 1004—17 (33). 1018—22 (15). 1023—43 (33). Zur bequemen Übersicht fügen wir die Textworte bei:

I. a. οἴμοι ἐγὼ σοῦ — ἐμμέμονε φρήν
b. ὦ Ζεῦ ποῖ γᾶς — τόδε λεύσσων
a'. ὦ Κρηναία — πόρρωϑεν ἰδοίμην.
II. c. ⏑ – ⏑ – ⏑ – ὕστατον — τοῦ στυγεροῦ βίου.
d. ὦ παῖ τοῦδ' — νέμει Ζεύς
c'. ὦ παῖ παῖ — μέλεον φϑίσας.

Die Sorgfalt des Dichters hat sich aber mit dieser kunstvollen Anordnung grösserer Massen nicht beruhigt. Denn in Wahrheit besteht sowohl I wie II aus 7 kleineren Gruppen. Im ersten Abschnitt ist nämlich jeder der correspondirenden Abschnitte a a' wieder von dreitheilig proodischer Fassung, obwohl der erste verschiedenen Sprechern, der zweite nur einem zufällt:

a: 971—73. οἴμοι ἐγὼ σοῦ — μήσομαι, οἴμοι
974—77. σίγα σίγα — γέρον, ἦ ζῇ;
978—82. οὐ μὴ — ἐμμέμονε φρήν.
a': 993—95. ὦ Κρηναία — ὦ Ζεῦ.
996—99. οἵαν μ' ἄρ' — καταδερχϑῆναι.
1000—1003. τίς γὰρ — πόρρωϑεν ἰδοίμην.

und ausserdem ist 974—82=83—92, so dass 971—92 auch als eine proodisch eingeleitete Syzygie betrachtet werden können. Im zweiten Abschnitt dagegen tritt die noch viel künstlichere Composition ein, dass jeder der 3 Theile in welche c' zerfällt, einem der drei in welche c zerlegt ist, genau entspricht, das Centrum des ganzen Abschnitts aber an Taktumfang genau so gross ist, als jedes der Centra von c und c'.

c. 1004—1009. ⏑ – ⏑ – ⏑ – ὕστατον — καμμύσῃ.
1010—1014. ἧπταί μου — οὐκ ἐπιτρέψει.

5) In Trach. 1081 steht z. B. αἰαῖ ὦ τάλας αἰαῖ. Dafür will Nauck ἰώ μοι τάλας φεῦ, dem Metrum nach gewiss richtig, aber gelautet werden die Worte haben: αἰαῖ δεῖν' ἐγὼ τλάς. Ebenda 1085—86 muss es heissen (der Rhythmus ist anapästisch): ἄναξ Ἀΐδη, δέξαι μ' | ὦ Διὸς ἀκτίς, παῖσον. In Eurip. Phöniss. 126 steht ἐὲ ὡς an falscher Stelle, es muss heissen: ὡς ταῦρος ὡς φοβερὸς εἰσιδεῖν, ἐέ. Ebenda 1293 aber, wo wir lesen: διὰ σάρκα δ' ἐμάν | αἰ αἰ αἰ αἰ ἔλεος, um den dochmischen Rhythmus wieder zu gewinnen, hat in den Hds. böse Confusion stattgefunden, in der Gegenstrophe, wo ich δορὶ παλλόμεναι (αἰ αἰ αἰ αἰ) ergänze, sogar Ausfall.

1015—1017. οὐδ' ἐπαρῆξαι — στυγεροῦ βίου.
m. 1018—1022. ὦ παῖ τοῦδ' — νέμει Ζεύς.
c'. 1024—1030. ὦ παῖ παῖ — ἀγρία νόσος.
1031—1040. ὦ Ἑλλάς — γλυκὺς Ἅιδας
1041—1043. ὦ Διὸς — μέλεον φθίσας.

Von den drei, aus je 5 Hexametern bestehenden, Mesoden ist der letzte nur leicht verderbt. Der Sohn wird aufgefordert, dem Leben des Vaters durch einen Schwertstoss ein Ende zu machen und so das Leid zu heilen:

ὦ μ' ἐχόλωσεν
σὰ μάτηρ ἄθεος.

wozu γρ. ἐχόλησεν, οἷον χολῇ ἔχρισε τὸν χιτῶνα. Thöricht war es von Blaydes hierauf Conjecturen wie ἐλόχησεν oder ἐνέδησεν zu gründen: auch Spengels ἐδόλωσεν ist schwerlich annehmbar. Ich denke S. hatte ἐκόλουσεν geschrieben, trotzdem auch die Didymeische λέξις τραγική ἐχόλωσεν· εἰς ὀργὴν ἤγαγεν zu schützen scheint. In ἐκόλουσεν liegt dieselbe Klage, wie V. 1075 ausgesprochen, νῦν δ' ἐκ τοιούτου ξῆλυς εὕρημαι τάλας.

II.

1. So viel über diejenigen Cantica, welche nicht in die Kategorie der strengen Χορικὰ gehören. Wir gehen zur Parodos (94 — 104) und den drei Stasima (636 — 62. 821 — 62. 947 — 970) über und wollen die Besprechung mit dem zweiten Stasimon, als dem schwierigsten beginnen. Hyllos hat die Nachricht gebracht, welches Unheil Deianira durch Übersendung des Gewandes angerichtet habe, wie sehnlich der Vater durch den Tod von seinen Qualen erlöst zu werden wünsche. Da erinnert sich der Chor mit Schrecken an das Orakel, welches Herakles gerade für die eingetretene Zeit Erlösung von allem Mühsal seines vielbewegten Lebens in Aussicht gestellt hatte:

ὅτ' (besser Blaydes ὅγ') ἔλακεν, ὁπότε τελεόμηνος ἐκφέροι
δωδέκατος ἄροτος ἀναδοχὰν τελεῖν πόνων
τῷ Διὸς αὐτόπαιδι.

Wie die Schwierigkeit der Stelle darin besteht, dass sie mit dem V. 164. 65 von Herakles selbst der Gattin bei seinem letzten Auszug mitgetheilten dodonäischen Orakel:

χρόνον προτάξας, ὡς τρίμηνος ἡνίκα
χώρας ἀπείη κἀνιαύσιος βεβώς

in Widerspruch steht, an ein anderes Orakel aber unmöglich gedacht werden kann, so besteht die Aufgabe der Kritik darin, die Worte des Chores mit dem dodonäischen Spruche in Einvernehmen zu setzen. Bergk und Hense, die diese Aufgabe zu lösen suchten, schrieben jener ὁπότε τελεόμηνον ἐκφέροι δωδέκατον ἄροτον «ut τελεόμηνον δωδέκατον substantivi loco dictum duodecimum plenilunium significet», wobei natürlich ἄροτον als Object zu nehmen ist; Hense, ἐκφέροι intransitiv fassend, ὁπότε τελεόμηνος ἐκφέροι τελλόμενος ἄροτος: «wenn das anbrechende Jahr vollzählig an Monaten zu Ende ging.» Aber eben diese Übersetzung von ἐκφέροι, was nur «bewirken, hervorbringen» bedeuten kann, ist gleich anstössig, wie das Bergk'sche plenilunium: und dazu kommt, dass man sich nur ungern entschliessen wird, auch τελεῖν hier intransitiv zu fassen, sondern gewiss, wenn es sein müsste, mit Nauck das freilich recht matte πελᾶν vorziehen würde. Es muss aber nicht sein. Denn in éinem Stück hat Bergk sicher Recht, wenn er nämlich ἄροτον schreibt, nur durfte er es nicht von ἐκφέροι abhängig machen und ἀναδοχάν (unnöthig Meineke ἀναπνοάν) zum Subjekt des intransitiv genommenen τελεῖν machen, sondern hätte — was er freilich wegen ἐκφέροι nicht wollte — hinter δωδέκατον interpungiren und übersetzen sollen: arationem requiem a laboribus perfecturam esse Iovis filio. Gegen diese Verwandlung des Nominativs in den Accusativ wird um so weniger Einspruch zu erheben sein, als er doch wohl nur der Nachbarschaft der übrigen Nominative seinen Ursprung verdankt. Dagegen wird wieder Hense in seinem Rechte gewesen sein, wenn er in δωδέκατος den Hauptschaden des Verses erblickte, der indessen durch τελλόμενος noch nicht gehoben ist. Halten wir an der Voraussetzung fest, dass τελεόμηνος ἐκφέροι richtig überliefert ist, τελεόμηνος aber nur Dasjenige bezeichnet, was seine volle Zahl von Monaten hat (welche Zahl ist gleichgiltig), ebenso ἐκφέροι nur als Transitivum in der Bedeutung «hervorbringen» genommen werden darf, so folgt, dass statt des einen Wortes δωδέκατος zwei Nomina, ein Subject und ein Object hergestellt werden müssen, δωδέκατος aber wirklich ein durch τελεόμηνος veranlasstes Glossem war. Wenn die Scholien (freilich mit dem Lemma τελεόμηνος): ὁ ἐνιαυτὸς ὁ τέλειον ἔχων τὸ (τὸν R. Br.) δωδεκάμηνον erklären, so geben sie eine völlig richtige Erklärung, freilich nicht von τελεόμηνος allein, auch nicht von τελεόμηνος ἄροτος (weil ἄροτος gar nicht das Jahr heisst, obschon es die Lexica behaupten), wohl

aber von τελέομηνος und dem dazu gehörigen Synonym von ἐνιαυτός. Welches von den zweien, die allein in Betracht kommen können, καιρός und χρόνος, Sophokles verwendet hatte, zeigt das Metrum der Gegenstrophe, in der V. 835 mit πῶς ἄν beginnt. Die noch nöthigen zwei Kürzen ergeben sich jetzt durch den Sinn von selbst. Der ἄροτος fällt in's ἔαρ, welches das an Monden vollgewordene Jahr zurückbringt. Die Stelle hiess:

ὅ γ' ἔλακεν, ὁπότε τελέομηνος ἐκφέροι
καιρὸς ἔαρ, ἄροτον ἀναδοχὰν τελεῖν πόνων
τῷ Διὸς αὐτόπαιδι.

An ἀναδοχάν ist nicht zu rütteln. Der Chor erkennt den Sinn des Orakels: das Leben des Herakles, welches bisher eine ἀναδοχὰ πόνων gewesen war, bringt die Gegenwart zum Abschluss. Weiter heisst es:

πῶς γὰρ ἂν ὁ μὴ λεύσσων
ἔτι ποτέ ἔτ' ἐπίπονον ἔχοι ϑανὼν λατρείαν;

Das Metrum erfordert einen Trimeter dessen erste Dipodie offenbar aus 2 Tribrachen bestand, obschon die nicht minder verderbte Gegenstrophe diese Ansicht nur theilweis unterstützt. Wir haben also drei Moren zu viel. Denn Nauck irrt, wenn er Wunders φῶς ἔτι ποτ' ἔτι πόνων ἔχοι λατρείαν; zu φάος ἔχοι πόνων λατρείαν verkürzt. Der Sinn ist klar: Denn wie könnte wohl einer, der das Licht nicht mehr sieht, noch im Tode (?) mühevollen Frohndienst thun. Welches aber sind die überschüssigen Sylben? Man kann ἔτι ποτέ, man kann ϑανών entbehren. Im ersten Falle könnte man auf Schneidewin's Vorschlag ἔτ' ἐπίπονον λάχοι (κίχοι) zurückgreifen, obschon dieser nur Brunck's γ' ἔχοι aus der Welt schaffen sollte; im andern Wunders Änderung gut heissen. Aber ἐπίπονον hat ein so unverdächtiges Ansehen, dass ich nur im äussersten Falle mich daran vergreifen möchte, und φάος ist schliesslich ebenso entbehrlich wie ϑανών. Meines Erachtens ist ΕΤΙΠΟ ein nicht getilgter Schreibfehler für ΕΠΙΠΟ, der dann dem Metrum anbequemt wurde, so dass es sich eigentlich nur darum handelt dem defecten Trimeter: ἔτ' ἐπίπονον ἔχοι ϑανὼν λατρείαν aufzuhelfen, der ersichtlich vor εχοι eine Kürze verloren hat. Da nun der Frohnende λατρείαν ἀνέχεται, dies λατρεύειν aber hienieden stattfand (παρὰ Εὐρυσϑέως ἐκελεύετο Schol.), schreibe ich:

πῶς γὰρ ἂν ὁ μὴ λεύσσων
ἔτ' ἐπίπονον (ἀν)έχοιτ' ἄνω λατρείαν;

und werde diese Rhythmen auch bei Herstellung der Gegenstrophe zu Grunde legen, welche sich in dem nämlichen Gedankenkreise wie der Schluss der Strophe bewegt.

Wie könnte auch, sagt 836 der Chor, einer gerettet werden, der da ist:

δεινοτάτῳ μὲν ὕδρας προστετακὼς
φάσματι μελαγχαίτα τ' (δ' Wakefield)
ἄμμιγά νιν αἰκίζει [Νέσσου ϑ' ὑπὸ]
φοίνια δολόμυϑα κέντρ' ἐπιζέσαντα.

Der iambische Senar liegt hier offen zu Tage und würde dem der Strophe entsprechen, wenn es φόνια (so Nauck) hiesse und δολόμυϑα nicht statt eines Proceleusmaticus ein dritter Päon wäre. Nauck macht kurzen Process; er tilgt δολόμυϑα. Aber wie kam dann dies seltsame Wort, was schon die Alten lasen und erklärten, hinein? welchem Zwecke diente es? Δολόμυϑος ist der listig redende, also in unserm Falle Nessos, dessen Rath Deianira bethört hatte; das Wort κέντρα könnte das Beiwort nur dann erhalten, wenn darunter Reden zu verstehen wären, die jemanden durch List zu etwas anstachelten. Diese Bedeutung ist aber durch ἐπιζέσαντα ausgeschlossen. Denn V. 702 ἀναζέουσι ϑρομβώδεις ἀφροί belehrt, dass die wie Stacheln peinigenden Gifttheile zu verstehen sind, welche sich unter dem Einfluss der Wärme in Gischt auflösten. Wenn aber auch Nessos der Deianira dies Gift in seinem Blute übermittelt hatte, so bleibt doch dem Hörer viel zugemuthet aus μελαγχαίτα κέντρ' ἐπιζέσαντα einen derartigen Sinn zu erschliessen, und darum bezweifle ich auch die Zulässigkeit der Dindorfschen Conjectur ϑηρὸς ὀλόεντα κέντρ' ἐπιζέσαντα. Wir müssen etwas weiter ausholen. Herakles leidet unter dem Gifte selbst und der Unmöglichkeit sich aus dem damit bestrichenen Gewande, an welches er gleichsam geschmiedet ist, zu befreien. Letzteres ist zuerst gesagt in V. 836. 7, wo das unmetrische ὕδρας von G. Hermann trefflich in ἄρϑρα corrigirt ist, das seltsame φάσματι aber, ein verstümmeltes ὑφάσματι, wohl am besten mit Wunder in νήματι (nicht νάματι) geändert wird. Hesych.: νῆμα· ὕφασμα. Von dem durch die Wärme frei werdenden Gifte muss also V. 838. 9 die Rede gewesen sein. Es verrichtet sein Zerstörungswerk auf der inneren den Leib berührenden Seite des Gewandes, ist also nicht sowohl ein ἐπιζέον als ein ὑποζέον, und damit ist wohl die Frage beant-

wortet was in den Hds. jenes ὑπὸ besagen wollte, das Hermann zu der Conjectur ὑπόφονα verführte: denn dass Νέσσου Ϝ᾽ nur μελαγχαίτα τ᾽ erklären wollte ist klar. Das unverständliche κέντρα wird wohl der Blaydes'schen Besserung Ϝέλκτρ᾽ seinen Platz räumen müssen, das immerhin den Hds. etwas näher kommt als das Hense'sche (κενταύρου) δῶρα. Da aber dies Ϝέλκτρον eine scheussliche Mischung aus Nessus vergiftetem Blut und seinem Saamen war, durch das in listiger Weise der Tod des Heros herbeigeführt wurde, schreibe ich (φόνια χολόβαφα woran ich früher dachte aufgebend) jetzt:

δεινοτάτῳ μὲν ἄρϜρα προστετακὼς
νήματι · μελαγχαίτα δ᾽
ἄμμιγά νιν αἰκίζει
μυσαρὰ δολόφονα Ϝέλκτρ᾽ ὑποζέσαντα.

Das Metrum des Systems ist folgendes, aus Dactyloepitriten und Iamben bestehend:

⏑ ⏓ ⏑ – – ⏓ ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ ⏓ | – ⏓ ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ ⏓ – | ⏓ ⏑ – ⏑ ⏓ ⏑ –
× × ⏑ ⏑ ⏑ ⏑ ⏑ ⏑ ⏑ ⏑ ⏓ ⏑ | – ⏑ ⏑ ⏑ ⏑ ⏑ – ⏑ ⏓ ⏑ –
⏓ ⏑ ⏑ – ⏑ ⏓ ⏑ – ⏑ ⏓ – | ⏓ ⏑ ⏑ – ⏓ –
⏓ ⏑ ⏑ – ⏓ ⏑ – | ⏑ ⏑ ⏑ ⏑ ⏓ ⏑ – ⏑ ⏓ – ⏑

Der Rhythmus des 7. 8 Kolons, der in der Elektra eine ganze Strophe beherrscht (Πέλοπος ἁ πρόσϜεν), kehrt in Str. β dieses Stasimons noch 3 Mal wieder.

Weniger habe ich über die zweite Syzygie zu sagen. V. 846 ist στένει ohne Frage Glossem, ob für ὀλό᾽ ἀσταίνει (Arndt) oder ὀλό᾽ αἰάζει (Blaydes) ist nicht zu entscheiden. V. 845 darf nicht angetastet werden: der Fehler liegt gerade in der Gegenstrophe, von der etwas ausführlicher zu reden lohnt. Als ihr Inhalt wird SN p. 109 angegeben: «Thränen rinnen auch uns, da Herakles nie von den Feinden erfahren hat, was jetzt vom eignen Weibe. Unheilvoll war der Sieg über Oechalia, welcher dem Herakles die Iole gewann, still waltete in Allem Aphrodite». Dem entsprechend nahm Nauck jetzt die Müller'sche Lesung οἷον ἐξ ἀναρσίων οὔπω ποτ᾽ ἄνδρ᾽ ἀγακλειτὸν ἐπέμολεν (Tricl.) für das Hds. gegebene οἷον ἀναρσίωι οὔπω ἀγακλειτὸν Ἡρακλέους ἀπέμολε auf, nachdem er sich vormals für Dindorf's οὔπω Ζηνὸς κέλωρ᾽[6]) ἀγακλειτὸν ἐπέμολε entschieden hatte. Aber war denn bestimmt in diesen Versen von Herakles die Rede? Ist die νόσος, von der es V. 853 heisst κέχυται νόσος, οἷον κτλ. die Zerstörung, welche den Körper des Herakles ergriffen hat? Ich weiss wohl, dass auch das Scholion 855 diese Anschauung theilt, allein derjenige Interpret, welcher zu 854 sagt: ἐκτέταται γὰρ τὸ κακὸν καὶ πανταχοῦ διαβήσεται ἡ κατὰ τὸν Ἡρακλέα συμφορά, und derjenige, dem das in den Text gedrungene Glossem Ἡρακλέους angehört (es müsste denn zu προμάχου gehört haben), müssen die Stelle anders verstanden haben. Die νόσος ist wohl die Zerstörung, welche in Folge der Leidenschaft des Herakles für Iole sein ganzes Haus ergriffen hat, und die Lücke, welche Müller durch ποτ᾽ ἄνδρ᾽ füllte, richtiger durch τι δῶμ᾽ zu füllen: ἀγακλυτὰ δώματα schon Hom. γ 388. η 3. Und darum wird die Lanze, welche Iole zur αἰχμάλωτος machte, als Quelle alles Unheils verwünscht: 856 ἰὼ κελαινὰ λόγχα προμάχου δορός,

ἃ τότε Ϝοᾶν νύμφαν
ἄγαγες ἀπ᾽ αἰπεινᾶς
τάνδ᾽ Οἰχαλίας αἰχμᾷ.

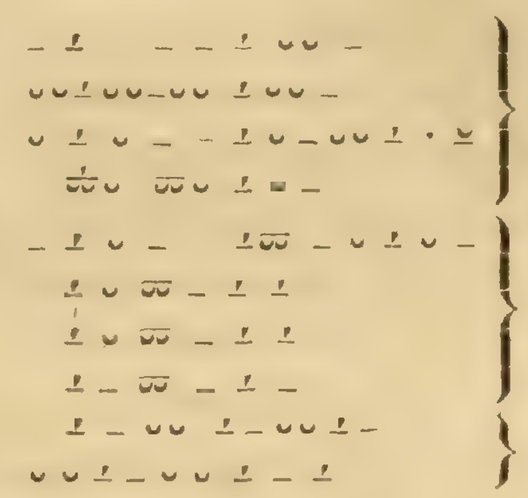
Das poetische κελαινὰ mag wohl die Kritiker bewogen haben, den correspondirenden V. 845 für fehlerhaft zu halten. In Wahrheit hat aber hier einmal das gewähltere Wort dem gewöhnlichen zu weichen und muss mit Umstellung der Worte λόγχα und προμάχου geschrieben werden: ἰὼ μέλαινα προμάχου λόγχα δορός. Nur ist damit allein der Stelle noch nicht geholfen. Denn was soll Ϝοάν als Beiwort der νύμφη? Die Scholien wissen natürlich auch hier Rath, indem die einen τὴν ταχέως νυμφευϑεῖσαν, andere erträglicher Ϝοῶς erklären. Uns kann das nicht genügen. Aber auch Blaydes ὀλοάν ist nur ein kümmerlicher Nothbehelf, νύμφαν hat seine ausreichende Stütze in τάνδ᾽ (Schol.), Ϝοάν kann nur Epitheton zu αἰχμᾷ gewesen sein und wird in Ϝοᾷ geändert werden müssen. Dies αἰχμᾷ nun erklärt auch SN im Einklang mit den Scholien durch νόμῳ πολέμου, d. h. durch Lanzengewalt, gleich als ob gesagt wäre: ἰὼ μέλαινα λόγχα, ἃ τότε αἰχμάλωτον ἤγαγες τήνδε τὴν νύμφην ἀπ᾽ Οἰχαλίας, wie

6) Dies Wort, welches wir hier nicht acceptiren, scheint aber in der That an einer anderen Stelle dieses Stückes V. 1064 gestanden zu haben. Herakles sagt zu Hyllos: ὦ παῖ γενοῦ μοι παῖς ἐτήτυμος γεγώς, καὶ μὴ τὸ μητρὸς ὄνομα πρεσβεύσῃς πλέον. Statt γενοῦ μοι ist vorgeschlagen κέκλησο (Nauck), φάνηϑι (Blaydes), statt γεγώς von Hense πατρός. Ich möchte γενοῦ μοι πάντ᾽ ἐτήτυμος κέλωρ. Wenig Verse weiter wird 1067 wohl κτανοῦσαν für τεκοῦσαν gestanden haben, 1074 aus Hds. ἐσπόμην eher ἐσπώμην, als ἱπούμην zu entnehmen sein.

denn auch die Scholien sagen: δυσφορεῖ δὲ ἐπὶ τῷ αἰχμάλωτον εἰλῆφθαι τὴν Ἰόλην. Aber was ist denn λόγχη anders als αἰχμά? Beides ist doch nur die eherne Lanzenspitze, und λόγχα hier das Spiculum um so mehr, als das dabeistehende δορὸς es als Lanze zu fassen verbietet. Und könnte auch unter andern Umständen πρόμαχον δόρυ recht gut eine Umschreibung für Herakles selbst sein, wie auch wir von einem tapfern Degen reden,so wird doch Niemand dem Dichter eine so unklare gezwungene Ausdrucksweise zutrauen wollen, dass er den Gedanken: Fluch dir, todbringende Lanze des vorkämpfenden Herakles, die du durch deine Spitze u. s. w., durch die überlieferten Worte ausgedrückt hätte. Noch unsinniger aber ist, worauf eine wörtliche Übersetzung führt: Fluch dir Speerspitze, die du durch deine Spitze. Es kann also αἰχμᾷ nicht richtig sein. Wir verlangen einen Begriff, wie ὁρμᾷ oder ῥιπᾷ. Ich empfehle:

ἰὼ μέλαινα προμάχου λόγχα δορός,
ἃ τότε θοᾷ ῥιπᾷ
ἄγαγες ἀπ' αἰπεινᾶς
τάνδ' Οἰχαλίας νύμφαν.

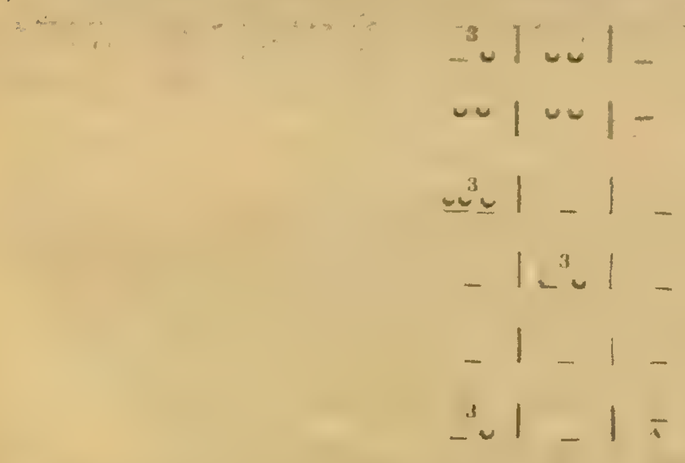
Schol. ἡ τότε ἀνελοῦσα τὸν Εὔρυτον. Auch einige Worte über den Bau der Strophe und das Metrische hinzuzufügen wird nicht überflüssig sein, da das in den Ausgaben gegebene Schema nicht haltbar ist. Es ist unrichtig 846 ff. anakrusisch gebildete Kola anzunehmen[7]) und 850 Choriamben. Der Rhythmus der Schluss-Kola ist vielmehr ionisch wie der Inhalt es verlangt; der Bau der Strophe epodisch.



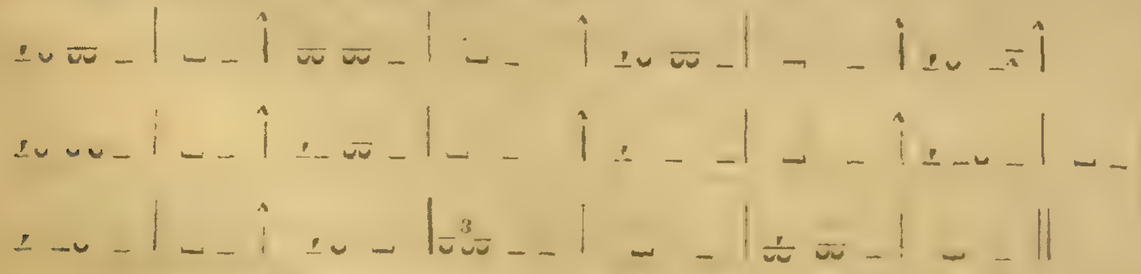
2. Bei der Gelegenheit noch einiges über die Parodos und zwei andere Stasima. Gleich im ersten Verse der Parodos ist ἐναριζομένα aus den von Nauck hervorgehobenen Gründen fehlerhaft. Hat die Nacht ihren Sternenmantel (der auch nicht gut eine Rüstung heissen kann) abgelegt, ist sie nicht mehr αἰόλα, und gesetzt man wollte über diese Unangemessenheit hinwegsehen, so bettet sie doch den Helios grade dann zur Ruhe, wenn sie ihr Sternenkleid anlegt, nicht wenn sie sich seines entledigt. Wir vermissen einen Begriff, der ebenso mit τίκτει wie mit κατευνάζει vereinbar ist: ein solcher ist vielleicht μετανισσομένα, wenn überhaupt ein Participium dastand. Im Westen heraufgestiegen verschwindet sie den Helios zeugend im Osten, um von dorther im Westen wiederzuerscheinen, um den Helios zur Ruhe zu betten. Ich glaube jedoch die Sylben -ιζομένα sind nur verfrühte Wiederholung aus φλογιζόμενον und nur ΕΝΑΡ, der Rest, bildet für die Ergänzung die erlaubte Grundlage[8]). — Die erste Gegenstrophe der Parodos beginnt mit dem fehlerhaften ποθουμένᾳ γὰρ φρενί, was trotz gegentheiliger Versicherung der Scholien nicht ποθούσῃ ist. Von den Verbesserungsvorschlägen πόθου πλέᾳ (Nauck), πονουμένᾳ (Musgrave), φοβουμένᾳ (Hense), πτοουμένᾳ (Meineke), ist der letzte der beachtenswertheste; s. Hom. Odyss. XXII 298. Er entspricht dem Seelenzustande der Deianira, die in Ängsten schwebt, φόβον ἐκ φόβου τρέφει, am besten; πόθος verzehrt sie weniger, daher auch statt des von Blaydes beanstandeten πόθον (die Scholien verstehen πόθον τῶν δακρύων) κόπον zu lesen sein wird. Sie gönnt Tag und Nacht dem thränenmüden Auge keine Ruhe. Die meisten Schwierigkeiten aber liegen im Schlusse:

---

7) Weshalb zeigt Soph. El. 504—15, wo die diversen Taktformen nicht anders zum Ausgleich gelangen, als wenn ⏑ – – als Grundform festgehalten wird. Die Taktschemen sind dann:



Das metrische Schema des ganzen Systems aber ist:



Anders Hugo Gleditsch die Cantica S. 48. 49.

8) Schon vor Jahren merkte ich mir fragweise τέρας οὐράνιον oder ὄναρ ἀμέριον an. Αἰόλα νύξ und τέρας οὐράνιον würde gut gegenüberstehen. Siehe jezt Oeri Beiträge p. 32.

ἀλλ᾽
εὔμναστον ἀνδρὸς δεῖμα φέρουσαν ὁδοῦ
ἐνθυμίοις εὐναῖς ἀνανδρώτοισι τρύχεσθαι κακὰν
δύστανον ἐλπίζουσαν αἶσαν.

Man erklärt: δεῖμα ἐξόδου ἀνδρὸς τρέφουσαν (so Casaubonus) εὔμναστον, ἐνθυμουμένην τὰς ἀνδρὸς ἐρήμους εὐνάς, doch bezeichnet Nauck ὁδοῦ als verdächtig und empfiehlt: εὐναῖσι χηρωτοῖσι. Gewiss ist ὁδοῦ unrichtig; doch auch δεῖμα kaum richtig und Casaubonus τρέφουσαν zurückzuweisen. Während ihre Blicke umherschweifen und in treuer Erinnerung den abwesenden Gatten suchen, quält sie zugleich die Vorstellung vom Manne ganz verlassener Frauen in banger Vorahnung:

ἀλλ᾽ | εὔμναστον ἀνδρὸς δέργμα φέρουσαν ὁμοῦ
ἐνθυμίοις κτλ.

Denn ἀνανδρώτοισι ist wohl zu rechtfertigen. Warum passte «gattenlos gemacht» nicht? Dazwischen und χηρωτοῖσι liegt gewiss ein bedeutender Unterschied; die χηρωτός ist zwar immer ἀνάνδρωτος, aber nicht jede ἀνάνδρωτος ist nothwendig eine χηρωτή: jenes ist ein dauernder Zustand, dies kann ein vorübergehender sein. Der Irrthum der bisherigen Interpretation liegt darin, dass man die εὐναί auf das Ehebett des Herakles und der Deianira bezog, während diese im Hinblick auf ihre gegenwärtige Lage Ehefrauen im allgemeinen im Sinne hat, deren Mann ihnen entfremdet oder in der Fremde ist. — — In der zweiten Gegenstrophe desselben Chorikons 117. 118. (denn Hense, dem auch V. 122 der gute Fund ἔδεισα für ἀδεῖα verdankt[9]) wird, hat unwiderleglich erwiesen, dass 122—131 als Strophe, 112—121 als Gegenstrophe zu gelten haben —) deutet man: «so bewegt, wie das Meer im Sturm, sei auch das an Mühen reiche, darin dem kretischen Meere vergleichbare, Leben des Herakles, das ihn bald in die Tiefe hinabziehe, bald emporhebe», und schreibt:

οὕτω δὲ τὸν Καδμογενῆ
στρέφει, τὸ δ᾽ αὔξει βιότου
πολύπονον, ὥσπερ πέλαγος
Κρήσιον.

Das kann nicht richtig sein. Denn da man gewiss nur so construiren könnte, wie S. N. S. 45 thuen, τὸ βιότου πολύπονον, ὥσπερ πέλαγος Κρήσιον, (τὸ μὲν) στρέφει, τὸ δ᾽ αὔξει τὸν Καδμογενῆ, so würde ganz abgesehen von der durch O. C. 1454 keineswegs sicher gestellten gegensätzlichen Wendung στρέφει und αὔξει, dem βίος πολύπονος eine Wirkung zugeschrieben, die nur der βίος πολύποτμος haben könnte, wenn auch die Scholien unter Verweis auf Isocr. p. 3 D an die kraftstählende Wirkung des πόνος erinnern zu dürfen glaubten: ὥστε τρέφεσθαι αὐτοῦ τὴν ἀρετὴν διὰ τῶν πόνων. Nun wäre es zwar metrisch möglich eben πολύποτμον einzusetzen, aber 1) wäre damit der Vergleich mit dem πέλαγος Κρήσιον hinfällig und 2) der Anstoss nicht gehoben, dass mit τὸ δ᾽ αὔξει bereits ein weit günstigeres Geschick bezeichnet wäre, als es nach dem Inhalt der V. 129—131 in der Absicht des Dichters liegen könnte. Am verständigsten verfuhr derjenige alte Exeget, welcher in τρέφει resp. στρέφει keinen eigentlichen Gegensatz erblicken wollte, und den V. 122—25 begonnenen Vergleich auch wirklich durchgeführt zu sehen verlangte: ὥσπερ γὰρ ἄν τις θεωρίῃ τῶν κυμάτων τὰ μὲν ἀπιόντα τὰ δὲ ἐπερχόμενα, οὕτω καὶ τὸν Ἡρακλέα καθάπερ τι πέλαγος κακῶν, τὸ μέν τι παρὸν λυπεῖ, τὸ δ᾽ αὐξόμενον ἀπόκειται. Denn von der strengen Durchführung des Vergleiches hängt in der That die befriedigende Herstellung der verderbten Worte ab. Meines Erachtens liess der Dichter den Chor sagen: Wie sich im Meere Wellen auf Wellen thürmen, so häuft sich auch im Leben des Herakles Mühsal auf Mühsal und macht es zu einem Meer von Leiden, auf dem er wie der Schiffer im Kretischen hin und hergeworfen wird. Aber trotzdem brauchst du Muth und Hoffnung nicht zu verlieren. Noch immer hat ein Gott das Schlimmste von ihm ferngehalten und ihn immer wieder nach oben getragen. Denn, wie nichts im Leben ewig dauert, so auch das Leid nicht. Und darum gebe ich:

οὕτω δὲ τὸν Καδμογενῆ
τρέφει (?) τόδ᾽ αὔξει καμάτου
πολύπονον ὥσπερ πέλαγος
Κρήσιον

mit der klaren Construction: οὕτω καὶ τὸν Ἡρακλέα φέρει τὸ τῇ αὐξήσει τοῦ κλύδωνος πολύπονον τόδε οἷον Κρήσιον πέλαγος, bemerke aber, dass ὥσπερ wohl falsch ist und ὅτλων heissen muss; in τρέφει aber eher φέρει als στρέφει stecken wird. Der Fehler lag in βιότου und das Missverständniss der Editoren τοδ᾽ als τὸ δ᾽ im

9) Meinerseits halte ich an ἀνάλλαχτα für ἀνάλγητα in V. 126 noch fest; wie auch V. 25 an τὸ μέλλον für τὸ χάλλος, nur dass zugleich ποτέ in ποθέν zu ändern ist.

Gegensatz zu einem zu ergänzenden τὸ μὲν zu fassen, in αὔξει aber statt des Substantivs αὖξις (αὔξη) ein Verb zu sehen, verzögerte die Heilung. Das metrische Schema ist:

⏑ ⏓ ⏑ ⏑ – ⏑ ⏓ ⏑ ⏑ – ⏑ ⏓ ⏑ ⏑ – ⏑ ⏓ ⏑ ⏑ –
– ⏓ ⏑ – ⏑ ⏓ ⏑ ⏑ – ⏑ ⏓ ⏑ ⏑ – ⏑ ⏓ ⏑ –
⏑ ⏓ ⏑ ⏑ – ⏑ ⏓ ⏑ ⏑ – ⏑ ⏓ ⏑ –

proodische Form, Übergang aus dem Str. α' angeschlagenen daktylocepitritischen Rhythmus in den logaödischen. Wie hier die Masse des auf Herakles gehäuften Leides vom Chore geschildert wird, so 1046 ff. von ihm selbst:

ὦ πολλὰ δὴ καὶ θερμὰ καὶ λόγῳ κακὰ
καὶ χερσὶ καὶ νώτοισι μοχθήσας ἐγώ.

Darin sind λόγῳ κακὰ dunkle Worte. Stellt man auch mit Nauck die Vershälften um, so bleibt doch λόγῳ befremdlich, und corrrigirt man es mit Hense in λόφῳ, so stört die Tautologie νώτοισι καὶ λόφῳ. Der Fehler liegt in κακά, einem unnützen glossematischen Zusatze. Cicero Tusc. II 8 'multa dictu gravia' las wie es scheint, obgleich er sehr frei übersetzte, noch das richtige:

ὦ πολλὰ δὴ καὶ θερμὰ καὶ κρείσσω λόγου.

Vor Zeiten hatte ich an βροτοῦ πέρα «Menschenkraft übersteigendes» gedacht, was aber das richtige nicht war.

3. Im ersten Stasimon συζ. α' 635—42 habe ich nicht sowohl den Text, als die Grenzen der Kola zu berichtigen: was doch auch geschehen muss. Man schreibt jetzt:

Στρ. Οἴτας περιναιετάοντες, οἵτε μέσσαν
Μηλίδα πὰρ λίμναν.
Αντ. ἀχῶν καναχὰν ἐπάνεισιν, ἀλλὰ θείας
ἀντίλυρον μούσας.

Dass dies unstatthaft ist, dass vielmehr ins erste Kolon nur οἵτε und ἀλλὰ, dagegen μέσσαν und θείας ins zweite gehören, zeigt der mesodische Bau des Systems, welcher folgender ist:

⏑ ⏓ ⏑⏑ – ⏑ ⏓ ⏑ }
⏓ ⏑ – ⏑ ⏓ ⏑ – }
{ – ⏓ ⏑⏑ – ⏑⏑ ⏓ ⏑ – ⏑
⏓ – ⏓ ⏑⏑ – ⏓ –
⏑ ⏓ ⏑⏑ – – ⏓ ⏑ –
⏓ – ⏓ ⏑⏑ – }
⏑ ⏓ ⏑ – ⏑ ⏓ – }

Kritischer Hülfe bedürfen aber 653. 4 = 661. 2. Herakles opfert auf den Kenäon. Von da soll er, wünscht der Chor, jetzt ohne Säumniss aufbrechen:

πανάμερος
τᾶς πειθοῦς παγχρίστῳ
συγκραθεὶς ἐπὶ προφάσει θηρός.

Der Sinn im Allgemeinen ist klar, und durch die Scholien in den Worten: εὐμενὴς (ἢ) ἐν τῇ αὐτῇ ἡμέρᾳ ἔλθοι εἰς ἔρωτα τῆς γυναικὸς διὰ τὸ τοῦ Νέσσου φάρμακον, wiedergegeben, nur dass sie zweifeln, ob πανάμερος als εὐμενὴς zu fassen sei, oder nach Odyss. IV. 356 νηῦς πανημερίη «den ganzen Tag fahrend» bedeute. Ersteres thöricht (diesem Gedanken würde πανίμερος besser entsprechen), letzteres überflüssig, da V. 657. 58 bereits dasselbe umständlich genug gesagt ist. Unter den zur Besserung der Stelle vorgeschlagenen Conjecturen hat Nauck's Feingefühl nur zwei der Erwähnung für werth geachtet, die Schneidewin'sche ἀγκίστρῳ (da zu παγχρίστῳ ein πέπλῳ zu ergänzen, wie die Scholien thun, nicht angeht) und Haupt's φάρους für das dem Metrum widerstrebende θηρός. Ich halte die erste für richtig und ziehe aus πανάμερος συγκραθεὶς den Schluss, dass eine andere Aenderung des θηρός als in θύους unmöglich sei. Die Worte: ὅθεν μόλοι πανάμερος
τᾶς πειθοῦς ἀγκίστρῳ συγκραθεὶς
ἐπὶ προφάσει θύους
besagen, Herakles möge von dort ankommen, noch angethan mit dem Festkleide, das er den ganzen Tag getragen, angeblich der Opferfeier zu Ehren, in Wahrheit weil es ein πειθοῦς ἄγκιστρον ist, und der darin wohnende Zauber ihn dazu zwang. Wer παγχρίστῳ halten wollte, müsste φάρει schreiben [10]), aber ἐπὶ προφάσει bliebe dunkel. Ist so die Gegenstrophe auch metrisch gesichert, beantwortet sich die von Nauck aufgeworfene Frage, ob ἐξέλυσ᾽ in einen Molossus (sic) zu verwandeln sei, oder die Gegenstrophe in einen Kretikus, von selbst. Ich dachte an ἐξήντλησ᾽ οἶστρον θεὶς. Das Metrum des proodisch gebauten Systems ist:

⏑⏑ ⏓ ⏑⏑ – ⏑ ⏓ ⏑⏑ – ⏓ ⏑⏑ – ⏑ ⏓ –
⏑ ⏓ ⏑ ⏒⏑ ⏒⏑ – ⏑, ⏓ ⏑ – ⏑ ⏓ ⏑ –, ⏑ ⏓ –. ⏓ ⏑ – ⏑ ⏓ ⏑ –
⏑ ⏓ ⏑ – ⏑ ⏓ ⏑ –, ᾱ ⏓ – ᾱ ⏓ – ᾱ ⏓ – ⏑ ⏒⏑ – ⏑ ⏓ ⏑̄

10) Das Haupt'sche φάρους wüsste ich nur dann zu schützen, wenn man πεπαρμένος τᾶς πειθοῦς ἀγκίστροις συγκρότοις ἐπὶ προφάσει φάρους wagen wollte. Man könnte höchstens ἐξέλυσ' zur Unterstützung heranziehen.

(Molossen sind νῦν δ' Ἄρης u. s. w. freilich nicht, da die erste Länge irrational ist, aber ihnen der äusseren Form nach ähnliche iambische Dipodien. Wahre Molossen hat Terpand. Fr. IV ὦ Ζηνὸς καὶ Λήδας κάλλιστοι σωτῆρες.)

4. Im dritten Stasimon Gegenstr. 964 sagt der Chor:

ἀγχοῦ δ' ἄρα, κοὐ μακρὰν
προύκλαιον, ὀξύφωνος ὡς ἀηδών.
ξένων γὰρ ἐξόμιλος ἥδε τις βάσις.

Ob die Alexandriner das befremdliche ἐξόμιλος lasen, ist nicht recht deutlich. Aus Schol. 967: ποῦ, φησί, καὶ φέρει αὐτὸν ὁ ὅμιλος, könnte man schliessen wollen, dass er nur ὅμιλος las. Aber das Lemma zu 966 lässt wieder das Gegentheil vermuthen. Um das Wort zu entfernen hat Meineke mit Benutzung des Umstands, dass hinter ἀηδών in den Handschriften noch ξένοι steht: ξένη ξένων γὰρ ἦξεν ἥδε τις στάσις vermuthet und für στάσις Dindorf's Beifall gewonnen, während G. H. Müller emend. Soph. 75 ξένων γὰρ ἦξ' ὅμηλυς auf ihn gründete. Doch ist das eine rasche Bewegung malende ἦξεν das denkbar unstatthafteste Wort, wo es sich gerade um die βαρεῖα βάσις der langsam schreitenden Krankenträger handelt. In alten Notizen finde ich die Notiz: «etwa χαρᾷ γὰρ ἀνθάμιλλος?» Auch sie ist unbrauchbar, da γὰρ nicht auf προύκλαιον sondern auf ἀγχοῦ zurückweist: ergo praequerebar, quae praesto erant! so dass nur fortgefahren werden konnte: adest enim et q. s. Und darum wage ich jetzt vorzuschlagen: πὰρ γὰρ ξένων ὅμιλος ἡδ' ἐτῶν βάσις.
wenn man überhaupt γὰρ für nöthig hält, und nicht πάρα ξένων vorzieht. Ausser den ξένοι begleiten und pflegen ihn doch vor allem die Seinen. Der Bau der Strophe ist proodisch:

⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑ – , ⏑ – ⏑ – ⏑ – ⏑ ⏑ – , ⏑ – ⏑ – ⏑ – ⏑ ⏑ –
– ⏑ – ⏑ – ⏑ – , ⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑ – ⏑ – ⏑ –
⏑ – ⏑ ⏑ – – ⏑ ⏑ – , ⏑ – ⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑ – ⏑ –

In der Strophe hat V. 958 μοῦνον εἰσιδοῦσ' ἄφαρ viele Conjecturen hervorgerufen, die aufzuzählen unnütz ist. Aus den Scholien: ὅπως μὴ παραχρῆμα ἀποθάνω θεασαμένη τὸν Ἡρακλέα κακῶς διακείμενον, ist nur zu schliessen, dass sie nicht μοῦνον lasen, ohne dass deshalb κακῶς διακείμενον eine wortgetreue Übertragung des dafür gelesenen zu sein braucht. Ich corrigire:

οὔνομ' εἰσιδοῦσ' ἄφαρ.

Er ist der Ἀλκαῖος, ἄλκιμος nur noch dem Namen nach. Dann vielleicht:

κυρεῖν πρὸ δόμων λέγουσιν
ἄσπετόν τι φάσμα.

wo χωρεῖν und θαῦμα überliefert ist, was sehr unglückliche Conjecturen hervorrief.

III.

Dialog-Partien.

1. Die übrigen drei das Orakel betreffenden Stellen.

Da Hyllus weiss, was der Vater thut oder vorhat, hat er sich bislang keine Sorge um sein Ausbleiben gemacht. Dass die Gegenwart ein misslicher Zeitpunkt für sein Wohl sei, erfährt er erst V. 76 ff. durch die Mutter:

Δ. ἆρ' οἶσθα δῆτ', ὦ τέκνον, ὡς ἔλειπέ μοι
μαντεῖα πιστὰ τῆσδε τῆς χώρας (?) πέρι;
Υ. τὰ ποῖα, μῆτερ; τὸν λόγον γὰρ ἀγνοῶ.
Δ. ὡς οἱ τελευτὴν τοῦ βίου μέλλει τελεῖν
ἢ τοῦτον ἄρας ἆθλον εἰς τὸν ὕστερον
τὸν λοιπὸν ἤδη βίοτον εὐαίων' ἔχειν.

wozu die Scholien: ἔλεγε (φησίν) ὅτι ἐν Οἰχαλίᾳ τεθνήξομαι ἢ σωθεὶς εὐδαιμονήσω τὸν ἐπίλοιπον χρόνον. Sie lesen also auch οἱ nicht ἢ und τελεῖν, wie Laur., und nehmen zu μέλλει eben die χώρα, Oechalia, als Subject. Wie sie freilich weiter construirten, ist nicht ersichtlich. Da die ganze Rhesis der Deianira 79—85 durch Interpolation verunziert ist, hat Nauck nicht blos für V. 84. 85 den einen Vers κείνου βίον σώσαντος ἢ 'ξολώλαμεν restituirt, (Bentley schlug Tilgung von V. 84 vor) sondern auch V. 80. 81 in den einen Vers: ἢ τοῦτ' ἀνατλὰς βίοτον εὐαίων' ἔχειν zu verschmelzen vorgeschlagen. Er nimmt an, der Lesefehler τοῦτο 'νατλὰς habe zu der Correctur τοῦτον ἄρας ἆθλον geführt, wodurch ein Siebenfüssler entstanden sei, der sich hinterher Erweiterung in zwei Senare habe gefallen lassen müssen. Über den Unwerth von V. 80 will ich nicht streiten, glaube auch nicht, dass er hier gestanden hat oder stehen konnte. Aber soviel sehe ich, dass ihm sein Verfasser eine etwas andre Gestalt gegeben und eine andre Stelle angewiesen hatte. Das Activ ἄρας heisst zu Felde ziehend, aufbrechend zu einer kriegerischen Unternehmung — und das ist hier nichts

weniger als unpassend, wo Deianira von dem letzten Aufbruch des Gatten erzählt. Auch dass die gefährliche Unternehmung ἆϑλος genannt wird hat nichts anstössiges. Unrichtig jedoch wird ὕστερον auf die Folgezeit seines Lebens bezogen und die Lästigkeit der gehäuften Zeitbestimmungen gerügt, während der Urheber des Verses offenbar diesen ἆϑλος des H. als den letzten bezeichnet und geschrieben hatte:

ἐς τοῦτον ἄρας ἆϑλον ὡς τὸν ὕστατον.

Acceptirt man diese leichte Änderung, so ist erst recht klar, dass der Vers an seiner jetzigen Stelle nichts zu suchen hat; aber auch die Stelle ersichtlich, welche er nach der Absicht seines Verfassers einzunehmen hatte. Weil das Orakel diesen ἆϑλος doppelsinnig als ὕστατον bezeichnet hatte, hielt es Herakles bei seinem Aufbruch für angezeigt, mit Deianira davon zu reden, und ihr das darauf bezügliche Orakel mitzutheilen: also: ἄρας ἔλειπε τἀ μαντεῖα. Ich will nun keineswegs behaupten, dass:

ἆρ' οἶσϑα δῆτ', ὦ τέκνον, ὡς ἔλειπέ μοι
ἐς τοῦτον ἄρας ἆϑλον ὡς τὸν ὕστατον
μαντεῖα πιστὰ κτέ.

einen sehr günstigen Eindruck machten, selbst wenn man mit ἐνϑένδ' ἀπάρας ἆϑλον ἐς τὸν ὕστατον etwas nachhälfe, allein schon der Nachweis der ursprünglichen Fassung und Stelle des Emblems ist nicht ohne Interesse. Wenn jetzt τὸν λοιπὸν ἤδη βίοτον κτέ. ganz in der Luft schwebt, wenn im vorangehenden Verse ein Ausdruck sich findet wie τελευτὴν τοῦ βίου τελεῖν, den zwar Nauck durch περᾶν zu berichtigen geneigt ist (auch an κέλευϑον τελεῖν liesse sich denken), von dem aber doch sehr fraglich bleibt, ob er nicht stümperhafter Flickerei sein Dasein verdankt, so meine ich eine weit tiefer gehende Schädigung dieser Stelle annehmen zu müssen. Ihre Heilung kann jedoch erst ermöglicht werden, nachdem wir auch über die zweite, dasselbe Orakel betreffende Stelle 165 ff. ins Klare gekommen sind. Auch in ihr ist Deianira die Sprecherin. Der Chor hatte sie mit der Hinweisung zu beruhigen gesucht, dass Zeus seinen Sohn auch diesmal nicht verlassen werde, wie denn noch immer eine göttliche Hand das Schlimmste von ihm abgewendet habe. Darauf antwortet Deianira: diesmal stehe es schlimmer; Herakles Abschied sei ein ernsterer gewesen, als sonst; er habe sogar Verfügungen für den Fall seines Todes getroffen und sie von einem doppeldeutigen Orakel, das er sich einst in Dodona aufgezeichnet, in Kenntniss gesetzt:

νῦν δ' ὡς ἔτ' οὐκ ὢν εἶπε μὲν λέχους ὅτι
χρείη μ' ἑλέσϑαι κτῆσιν, εἶπε δ' ἢν τέκνοις
μοῖραν πατρῴας γῆς διαιρετὸν νέμοι,
χρόνον προτάξας, ὡς τρίμηνον (ος) ἡνίκα
χώρας ἀπείη κἀνιαύσιος βεβώς,
τότ' ἢ ϑανεῖν χρείη σφε τῷδε τῷ χρόνῳ,
ἢ τοῦϑ' ὑπεκ(ρ)δραμόντα τοῦ χρόνου τέλος
τὸ λοιπὸν ἤδη ζῆν ἀλυπήτῳ βίῳ.
τοιαῦτ' ἔφραζε πρὸς ϑεῶν εἱμαρμένα
τῶν Ἡρακλείων ἐκτελευτᾶσϑαι πόνων,
ὡς τὴν παλαιὰν φηγὸν αὐδῆσαί ποτε
Δωδῶνι δισσῶν ἐκ πελειάδων ἔφη.
καὶ τῶνδε ναμέρτεια συμβαίνει χρόνου
τοῦ νῦν παρόντος, ὡς (ᾧ) τελεσϑῆναι χρεών.

Bis V. 165 ist hier alles verständlich. Was aber von V. 166 folgt, kann sich unmöglich daran angeschlossen haben. Denn eine exacte Übersetzung ergiebt den unsinnigen Gedanken: Diesmal traf er, als ginge er in den Tod, Verfügungen über mein Witthum und die Vertheilung des Landes unter seine Söhne, eine Zeit festsetzend, da ihm nach 15monatlicher Abwesenheit entweder in dieser Zeit zu sterben, oder wenn er sie überlebte, ein dauernd kummerfreies Leben beschieden sei. Von vornherein ist klar, dass mit χρόνον προτάξας nur die Zeit gemeint sein kann, zu welcher seine Verfügungen in Kraft treten sollen. Ist er nach 15 vollen Monaten nicht zurück, sollen Mutter und Söhne ihre Erbschaft antreten. Ὡς will daher im Sinne, von 'auf dass' gefasst sein, und muss einen Satz eingeleitet haben, der da sagte: «auf dass nach Ablauf derselben nach seinem Willen verfahren werde.» Wenn Nauck meint an V. 165 hätten sich 169. 70 schliessen können, wenn οἰζὺν ἔφραζε πρὸς ϑεῶν εἱμαρμένον τῶν Ἡρ. κτλ. dastände, so verkannte er den Gedanken des Dichters vollständig. Schliessen wir aber V. 161 bis 65 in der eben angedeuteten Weise ab, so wird ein Anschluss von V. 166—68 an das Voraufgehende gänzlich unmöglich, und dass diese Verse dieser Rhesis überhaupt völlig fremd sind, wird noch klarer aus folgender Erwägung. Herakles hatte der Gattin beim Abschied zweierlei mündlich eröffnet und schriftlich hinterlassen, 1) seine testamentarischen Bestimmungen; 2) den Grund für dies Verfahren, den zweideutigen Wortlaut des Dodonäischen Orakels. Die ersten

haben wir kennen gelernt: unsre Erwartung nunmehr das zweite zu erfahren wird getäuscht. Denn wenn τοιαῦτ' die Vorstellung erweckt, als ob die Erwartung durch V. 166—168 bereits befriedigt wäre, so wird doch Niemand behaupten wollen, dass sich das Dodonäische Orakel so ausgedrückt habe, wie in diesen Versen geschieht. Nur wie der Chor 825 sich ausdrückt: ὁπότε τελέομηνος ἐκφέροι καιρὸς ἔαρ, ἄροτον ἀναδοχὰν τελεῖν πόνων τῷ Διὸς αὐτόπαιδι, oder wie Herakles selbst 1170 ἦ μοι χρόνῳ τῷ παρόντι νῦν ἔφασκε μόχθων τῶν ἐφεστώτων ἐμοὶ λύσιν τελεῖσθαι, konnte das Orakel gesprochen haben. Und damit erweist sich auch V. 169 als ein dieser Rhesis fremder Bestandtheil. Erst von 170 an befinden wir uns wieder auf geebneten Wegen. Es gilt nur eine wahrscheinlich sehr kleine Lücke so auszufüllen, dass neben dem schon oben ergänzten Gedanken auch der Wortlaut des Orakels klar wiedergegeben wird, da der Chor 825 denselben nur aus dieser Mittheilung der Herrin kennen kann. Nauck befand sich hier auf einem richtigeren Wege als Hense, dessen Idee er im Anhang zu billigen geneigt scheint. Irrig war nur, dass er V. 169 zur Operationsbasis machte, um dem in der Luft schwebenden Genetiv zu einer Abhängigkeit zu verhelfen. Das rechte Wort, wovon πόνων abhing, bietet uns Chor 825 ἀναδοχάν. Alles, was wir erfahren müssen, wird gesagt, wenn es hiess:

χρόνον προτάξας, ὡς, τρίμηνος ἡνίκα
χώρας ἀπείη κἀνιαύσιος βεβώς,
(τάδ' ἐκτελοῖμεν. τὴν γὰρ ἀναδοχὰν τότε)
τῶν Ἡρακλείων ἐκτελευτᾶσθαν πόνων, κτλ.

Auch die Rückverweisung auf die gegenwärtige, vom Orakel vorausbestimmte Zeit (τότε) fehlt dann nicht, τῶνδε V. 173 aber, was man auf εἱμαρμένα bezog, weist vielmehr auf den ganzen Inhalt des Orakels zurück. Alle Bedenken Dobrées, Naucks u. a. sind damit gehoben. Unerledigt ist die Frage, woher die ausgestossenen vier Verse 166 — 169 stammen und auf welche Weise sie hier eindrangen. Dass sie Interpolation seien, wie S. N. 49 annehmen, glaube ich nicht, sobald dabei Absicht vorausgesetzt wird; wie ich sie auch von Seiten der Form nur dann für anfechtbar halte, wenn sie am alten Platze gelesen werden. Ὑπεκδραμόντα haben schon Wunder u. a. richtig in ὑπερδραμόντα gebessert, dass 166 τότ' in Verbindung mit τῷδε τῷ χρόνῳ sehr überflüssig ist, muss zugegeben werden, ist aber ein zu geringer Mangel, um darauf ein abschätziges Urtheil zu gründen. Das ποτε V. 31 genirt weit mehr. Wir bemerkten nun schon zu V. 79—81, dass diese Verse nichts weniger als poetisch seien. Wie nun, wenn sie einfach durch unsre vier zu ersetzen seien? Was wäre einzuwenden, wenn Deianira die Frage des Hyllus nicht sowohl durch wörtliche Mittheilung des Orakels, sondern (hier könnte von einem retardirenden Kunstgriff geredet werden) durch Mittheilung seines allgemeinen doppeldeutigen Inhalts beantwortet hätte, indem sie sagte:

ὡς ἢ θανεῖν χρείη σφε τῷδε τῷ χρόνῳ,
ἢ τοῦδ' ὑπερδραμόντα τοῦ χρόνου τέλος
81 τὸν λοιπὸν ἤδη βίοτον εὐαίων' ἔχειν.
168 τὸ λοιπὸν ἤδη ζῆν ἀλυπήτῳ βίῳ.
τοιαῦτ' ἔφραζε πρὸς θεῶν εἱμαρμένα.
ἐν οὖν ῥοπῇ κτλ.

Müssig scheint darin V. 169, aber wollten wir jedes entbehrliche Wort bei Euripides streichen, hätten wir viel zu thun, und so ganz müssig ist er doch auch nicht, wenn man nur τοιαῦτα richtig als τοιαῦτ' ἄττα fasst, oder τοῖ' ἄττ' schreibt: «das ungefähr bezeichnete er als den Inhalt des Orakels».

Eine dritte Stelle, welche den dodonäischen Spruch erwähnt, steht 1164 ff. innerhalb der Rhesis, durch welche Herakles seine Aufträge an Hyllos einleitet. Sie lautet:

ἃ τῶν ὀρείων καὶ χαμαικοιτῶν ἐγὼ
Σελλῶν ἐσελθὼν ἄλσος εἰσεγραψάμην
πρὸς τῆς πατρῴας καὶ πολυγλώσσου δρυὸς,
ἦ μοι χρόνῳ τῷ ζῶντι καὶ παρόντι νῦν
1170 ἔφασκε μόχθων τῶν ἐφεστώτων ἐμοὶ
λύσιν τελεῖσθαι. καὐδόκουν πράξειν καλῶς.
τὸ δ' ἦν ἄρ' οὐδὲν ἄλλο πλὴν θανεῖν ἐμέ.

Das Bedenkliche dieser Lesart führt Nauck vor Augen. Mit ἥτις (Blaydes) wird wenig gewonnen. Auch χρόνῳ μέλλοντι (Wunder), χρόνῳ χρησθέντι oder ῥηθέντι (Hense) decken nur die Wunde auf, ohne sie zu schliessen. Grade μοι, was Blaydes ausmerzen will, ist zu erhalten. Der lückenhaft überlieferte Vers:

ἢ χρόνῳ μοι τῷ παρόντι νῦν

wurde fehlerhaft behandelt, indem man μοι umstellte und den vermissten Kretikus durch ζῶντι καὶ ergänzte. Es war zu schreiben:

ἢ χρωμένῳ μοι τῷ παρόντι νῦν (χρόνῳ)[11]).

Noch zwei andere Stellen dieser Rhesis sind m. E. anders zu behandeln, als meine Vorgänger gethan. Gleich ihr Anfang ist verderbt:

1158 σὺ δ' οὖν ἄκουε τοὔργον. ἐξήκεις δ' ἵνα
φανεῖς ὁποῖος ὢν ἀνὴρ ἐμὸς καλεῖ.

Es war ein unglücklicher Gedanke von Hense ἀνήρ durch die Conjectur ὁποίου ποῖος ὢν ἀνὴρ καλεῖ halten zu wollen, nachdem Meinekes Vorschlag ὁποῖος ὢν ἐμὸς καλεῖ γόνος, durch die nur ein herzlich schlechter Vers gewonnen wird, wenigstens den Sitz des Fehlers in ἀνήρ aufgefunden hatte. Dass die Scholien zwar ἐμός kennen, aber keine Kenntniss von ἀνήρ verrathen, nur nebenher. Bei S. N. finde ich angemerkt: Statt τοὔργον sei, wo es sich nicht um That handle, eher τοὔπος zu erwarten. Mit dieser Anschauung verschloss sich N. selbst den Weg V. 1158 zu verstehen, resp. zu corrigiren. Um Thatsachen handelt es sich freilich nicht, aber um eine That, welche Hyllus vollziehen soll. Es wird ihm ein ἔργον aufgetragen, durch dessen Ausführung er sich dem Vater ebenbürtig erweisen werde. Und welche Wichtigkeit Herakles diesem ἔργον beilegte, zeigte er durch Wiederholung des Wortes, wenn er sagte:

[12]) φανεῖς ἄμ' ἔργῳ ποῖος ὢν οἵου καλεῖ.

Bis jetzt hiess er der Sohn eines Helden, jetzt kann er's durch die That beweisen, dass er es ist, und dass das ihm zugemuthete ἔργον kein kleines sein werde, lässt schon die Einleitung: ἐξήκεις δ' ἵνα ahnen. Zu οἵου war ἐμός Glossem; AMEP(ΓΩΙ) war verstümmelt und wurde demnächst umgestellt. — — Endlich kann ich mich bei den V. 1178 für ἐξευρόντα vorgeschlagenen Conjecturen ἐκφέροντα (Meineke), εὖ τηροῦντα (Herwerden), εὖ σέβοντα (Blaydes) nicht beruhigen. Hyllos soll dem Vater bei seinem Vorhaben, ohne erst durch harte Worte getrieben zu werden, helfen:

νόμον | κάλλιστον ἐξαίροντα πειθαρχεῖν πατρί,

Gehorsam gegen den Erzeuger als das schönste Gebot hochhaltend. ——

11) Ein unsinniges παροῦσιν begegnet V. 386 ὡς ἐγὼ λόγοις τοῖς νῦν παροῦσιν ἐκπεπληγμένη κυρῶ. Deianira sagte κρατοῦσιν. Erst galten ihr die Berichte des Lichas für wahr, waren κρατοῦντες; jetzt sind die des Boten in Kraft bei ihr.

12) Mit Beziehung auf diesen Vers möchte ich V. 1205 in den Worten des Herakles: εἰ δὲ μή, πατρὸς ἄλλου γενοῦ του, μηδ' ἐμὸς κληθῇς ἔτι, weder mit Blaydes καλοῦ, noch mit Hense γόνος, sondern φανεῖ schreiben, als herber und eine Verläugnung der Vaterschaft in sich schliessend.

2. Besprechung einiger anderer Stellen.

Wir fanden schon Gelegenheit auf Lücken hinzuweisen, während sich die Aufmerksamkeit der Editoren mehr auf Interpolationen gerichtet hatte. Eine Lücke macht Trach. 1233—36 unverständlich. Als Hyllos den Wunsch des Herakles Iole zur Gemahlin zu nehmen abgelehnt hat, begründet er auf die Frage des Vaters: ὡς ἐργασείων οὐδὲν, ὧν λέγω, θροεῖς; seine Weigerung durch die Worte:

τίς γάρ ποθ' ἥ μοι μητρὶ μὲν θανεῖν μόνη
μεταίτιος, σοὶ δ' αὖθις ὡς ἔχεις ἔχειν,
1235 τίς ταῦτ' ἂν, ὅστις μὴ 'ξ ἀλαστόρων νοσεῖ,
ἕλοιτο; κρεῖσσον κἀμέγ' ὦ πάτερ θανεῖν
ἢ τοῖσιν ἐχθίστοισι συνναίειν ὁμοῦ.

Die Stelle musste ungeheilt bleiben, weil man sich von der alten Deutung der Scholien nicht losmachte. Auch die Weidmann'sche Ausgabe gibt ihren Sinn so an: «Wer nur, wer möchte die Urheberin so grossen Unheils zum Weibe nehmen?» Ist denn aber dieser Gedanke möglich? und trifft in unserm Falle die Anmerkung der Scholien τὸ τίς ἐφ' ἑαυτοῦ ἔθηκεν das Rechte? Mochte Iole an dem Tode der Deianira und des Herakles auch wirklich eine so schwere Mitschuld treffen, als Hyllos ihr zur Last legt, welcher Mann ausser ihm und seinen Brüdern brauchte deshalb Bedenken zu tragen, sie heimzuführen und hatte die Fluchgeister der Eltern zu fürchten? Begreiflich wäre doch nur die Frage: Wer nur, wer möchte die Mörderin seiner Eltern zum Weibe nehmen? und sollte dazu ein beschränkender Zusatz treten, konnte derselbe doch wahrlich nicht besagen: ausser wenn er von den ἀλάστορες besessen ist (diese haben ja erst nach seiner Vermählung strafend einzutreten), sondern nur die müssige Bemerkung enthalten: ausser wenn ihm verhängt wäre, oder, wenn ihn gelüstete den ἀλάστορες anheimzufallen. Und gesetzt, derartiges liesse sich hineincorrigiren, brauchte denn Hyllos ausser dem mütterlichen Dämon auch den des Vaters zu fürchten, welcher ihm die Vermählung mit Iole selbst zur dringendsten Pflicht machte? Man sieht die drei Verse enthalten einen platterdings unmöglichen Gedanken, und mit so bequemen Mittelchen, wie dem Fröhlich'schen τίς τήνδ' ἄν (oder δάμαρτ' ἄν), oder Hense's τίς ἂν τοιαύτην μὴ 'ξ ἀλαστόρων νοσῶν, was an den Scholien nur eine sehr wacklige

Stütze findet, ist gar nichts geholfen, sondern Nauck behält Recht, wenn er den Fehler tiefer sucht. Eines steht fest. Das Motiv der sehr entschiedenen Weigerung des Hyllos, dem Vater zu Willen zu leben, ist die Furcht vor den Fluchdämonen, welche seine Ehe mit den Mördern seiner Eltern strafen würden. Dann kann aber das Object zu ἕλοιτο weder die Iole sein, noch ein von den Scholien aus ἐργασείων entnommenes πράττων, sondern es ist der Wortcomplex ἐξ ἀλαστόρων νοσεῖν, wobei νοσεῖν nicht im Sinne von geistiger Störung, sondern gestörten Lebensglücks zu nehmen ist: und wir könnten das erste Scholion ἀντὶ τοῦ· πῶς ἂν ἐγὼ ἑλοίμην γῆμαι αὐτὴν τὴν τῶν κακῶν αἰτίαν οὖσαν leicht in diesem Sinne zurechtstutzen, wenn wir hineininterpolirten: πῶς ἂν ἐγὼ ἑλοίμην (ἐξ ἀλαστόρων νοσεῖν) γήμας κτλ. Aber weiter zu folgern in τίς ταῦτ' ἂν ὅστις μὴ seien die Worte τίς und ὅστις μὴ zu streichen und für den Rest ταύτῃ συνὼν ἂν zu schreiben, wäre total verkehrt, so leicht es aussieht, da die oben gerügte Schiefheit des Gedankens auch so verbliebe, weil eben nicht πῶς γὰρ — ἑλοίμην dasteht, sondern lediglich falsche Deutung der Scholien ist. Nicht einmal der Schluss, dass die von Ioles Schuld handelnden Worte namentlich 1234 Erweiterung des ursprünglichen Textes seien, erscheint berechtigt. Denn warum sollte nicht mit V. 1235 ein neuer Satz begonnen haben und vor ihm ein Vers ausgefallen sein, der den Schluss des ersten in V. 1233. 34 begonnenen Satzes enthielt? Der erste Satz konnte die Weigerung des Hyllos Iole zu heirathen enthalten, weil sie am Tode seiner Eltern schuld sei; der zweite den allgemeinen Satz, dass doch Niemand gesonnen sei, sein Leben durch die Qualen der ἀλάστορες zu vergiften. Dabei ist nicht einmal die Annahme nöthig, dass der erste Satz dennoch mit πῶς, und erst der zweite mit τίς begonnen habe; da wir durch nichts gezwungen sind V. 1233 τίς auf eine Person zu beziehen: wie z. B. bei einer Ergänzung der Art:

τίς γάρ ποθ', ἥ μοι μητρὶ μὲν θανεῖν μόνῃ
μεταίτιος, σοὶ δ' αὖθις, ὡς ἔχεις, ἔχειν,
τίς ταῦτ' ἂν (ὑπεριδόντα μ' ἀμμένοι πότμος;
οὐκ ἔστιν) ὅστις [μὴ] ἐξ ἀλαστόρων νοσεῖν
ἕλοιτο· κτλ.

τίς zu πότμος gehören würde. Wer die Annahme einer Lücke scheut, müsste zu der einer Interpolation flüchten. Aber welche Worte könnten wir mit Grund verdächtigen? Es könnten eben nur die von Ioles Schuld handelnden Verse sein, nach deren Tilgung τίς γάρ, τίς ἄν ποτ' ἐξ ἀλαστόρων νοσεῖν übrig bliebe. Doch wenn schon die Beantwortung der Frage, was denn nun die Interpolation hervorrief, ihre Schwierigkeiten haben möchte, sind nicht grade V. 1233. 4 viel zu gut für jenen Interpolator, dessen plumpe Spuren wir in dem Stücke so oft begegnen, und erinnern sie nicht lebhaft an 260 f., 447 f., wo wir auch auf diesen nur aus den Trachinierinnen nachweisbaren Gebrauch von μεταίτιος stossen?

Eine andre Lücke wird V. 31 — 33 anzunehmen sein. Der Vergleich mit dem Landmann, der ein entlegnes Fruchtland nur zur Saat- und Erntezeit in Augenschein nimmt, belehrt deutlich genug, dass es nicht die Kinder sind, um deren öftern Anblick Herakles durch seine langen Abwesenheiten sich bringt, sondern die Mutter. Denn diese ist die ἄρουρα. Was jetzt dasteht

κἀφύσαμεν δὴ παῖδας, οὓς κεῖνός ποτε
γῆτης ὅπως ἄρουραν ἔκτοπον λαβὼν
σπείρων μόνον προσεῖδε κἀξαμῶν ἅπαξ.

ist ein Unsinn, den keine Interpretationskunst beseitigen kann. Entweder steckt ein Fehler in den Worten οὓς κεῖνός ποτε, die aber ganz heil aussehen, oder hinter ihnen ist ein Vers ausgefallen, in welchem gesagt war, dass er die Kinder ab und zu sah, die erwachsenen sich begleiten liess, die Mutter derselben aber nicht öfter, als u. s. w., z. B.

ὁδῶν συνεργοὺς εἶχε· τὴν δὲ μητέρα..

Mir genügt es, wenn der Nachweis der Lücke als geführt gilt. Auch in V. 30 nehme ich an καὶ νὺξ ἀπωθεῖ Anstoss. Eine Angst knüpft sich erst dann an die andere, wenn die Tage ebenso wenig unbeängstigt sind wie die Nächte. Dass jede neue Nacht neue Sorgen bringt, macht die Sorge nicht zur continuirlichen. Sollte nicht κἂν φῶς ἀπωθῇ zu lesen sein, oder wenigstens κἂν νὺξ ἀπωθῇ?

Für eine unheilbare Stelle wird von Nauck 1255 f. erklärt. Nachdem sich Hyllos endlich bereit erklärt hat, die Aufträge des Vaters zu vollziehen, wünscht Herakles den schnellsten Aufbruch nach dem Oeta, ehe der Schmerzausbruch wiederkehre:

ἄγ' ἐγκονεῖτ' αἴρεσθε· παῦλά τοι κακῶν
αὕτη, τελευτὴ τοῦδε τἀνδρὸς ὑστάτη.

Die Scholien, worin παραθεῖναί με aus πρησθῆναι ver-

dorben ist, lesen ebenso. Für sinngemäss erklärt Nauck: παῦλα γὰρ κακῶν ἤδη πελάζει τῷδε τἀνδρὶ ϑέσφατος zum Theil nach Blaydes. Mir will eine so durchgreifende Änderung nicht nöthig scheinen: ginge nicht:

παῦλά τοι κακῶν
αὕτη κέλευϑος, τοῦδέ γ' ἀνδρὸς ὑστάτη?

Auch an V. 196 hat sich die Kritik vergeblich abgemüht. Der Bote entschuldigt das längere Ausbleiben des Lichas durch die zudringliche Neugierde der Malier, welche alles haarklein wissen wollen:

τὸ γὰρ ποϑοῦν ἕκαστος ἐκμαϑεῖν ϑέλων
οὐκ ἂν μεϑεῖτο πρὶν καϑ' ἡδονὴν κλύειν.

Unter den bisherigen Vorschlägen empfehlen sich am meisten τὰ γὰρ φίλων ἕκαστος ἐκμαϑεῖν ποϑῶν (Fr. W. Schmidt), τὰ γὰρ παρόνϑ' ἕκαστος ἐκμαϑεῖν ποϑῶν (Nauck Eurip. Stud. II 156). Seltsam, dass nachdem ποϑῶν gefunden war, das übrige nicht mit in Ordnung kam. Der Fehler liegt gar nicht so tief, als er gesucht wurde. 1) hat man ϑέλων nicht mit dem Vorhergehenden zu verbinden, sondern zum Folgenden zu ziehen in der häufigen Bedeutung «freiwillig». 2) muss mit ποϑῶν, wie denn geschrieben werden muss, um für ἐκμαϑεῖν das richtige Abhängigkeitsverhältniss herzustellen, ein neuer Satz beginnen, in dem ἕκαστον das Object war, während als der ποϑῶν noch der Μηλιεὺς ἅπας λεὼς zu denken ist. In τὸ γὰρ steckt dann die so recht im Botenstil liegende Frage τί γάρ; was Wunder? Ich schreibe also:

τί γάρ; ποϑῶν ἕκαστον ἐκμαϑεῖν, ϑέλων
οὐκ ἂν μεϑεῖτο, πρὶν καϑ' ἡδονὴν κλύειν.

Quelle des Fehlers scheint eben der unbedeutende Schreibfehler τό für τί zu sein, welcher zuerst die neutrale Participialform ποϑοῦν (Schol. τὸ ποϑούμενον, andere τὰ γὰρ ποϑεῖν') nach sich zog, auf welche Hense die nicht eben glückliche Conjectur τὰ γὰρ ποϑούμεν' ὅστις ἐκμαϑεῖν ϑέλει baute, und dann folgerichtig auf die Änderung ἕκαστος führte. Wer das Volk der Malier als Subject verschmäht, müsste schon zu gewaltsamern Mitteln greifen, wie τί γάρ; ϑέλων ἄλλ' ἄλλος ἐκμαϑεῖν πόϑου οὐκ ἂν μεϑεῖτο. Aber wozu? Natürlich ist V. 195 mit Schneidewin statt οὐδ' ἔχει schon zur Vermeidung des Subjectwechsels, der jetzt ganz unstatthaft wird, οὐδ' ἐᾷ zu schreiben.

Während wir hier die Umstellung von ποϑῶν und ϑέλων abweisen müssen, bringen wir V. 338 grade durch eine kleine Umstellung in beste Ordnung. Der Bote bittet Deianira noch etwas zu verweilen, da er ihr den Bericht des Lichas durch wichtige Mittheilungen zu ergänzen habe:

τούτων ἔχω γὰρ πάντ' ἐπιστήμην ἐγώ.

Wenn Nauck vermuthet es möge ähnliches wie πάντ' ἐπιστήμης πλέων dagestanden haben (Antig. 721), so übersah er, dass mit

πάντων ἔχω γὰρ τῶνδ' ἐπιστήμην ἐγώ

weit einfacher zu helfen war. Das Einfachste hat überhaupt das Missgeschick am leichtesten übersehen zu werden. So darf befremden, dass die Correctur für ψῇ in V. 678 nicht längst gefunden ist. Was Deianira später ausführlich erzählt, muss ja hier beides kurz angedeutet sein. Die Flocke zerbröckelt und vom Estrich, auf den sie geworfen wurde, brodeln Blasen auf: also καὶ ζεῖ, entsprechend dem ἀναζέουσι ϑρομβώδεις ἀφροί und den ϑέλκτρ' ὑποζέσαντα.

In V. 69 berichtet Hyllos über den Vater:

τὸν μὲν παρελϑόντ' ἄροτον ἐν μήκει χρόνου
Λυδῇ γυναικὶ φασί νιν λάτριν πονεῖν.

Man fasst hier ἄροτον als Sommer, und findet sonach in ἐν μήκει χρόνου einen entbehrlichen, ja störenden Zusatz, statt dessen nach Fröhlich's Vorschlag besser Ὀμφάλῃ τινί aufgenommen werde, zumal es befremde den Namen des Weibes erst V. 252 und nicht schon hier erwähnt zu sehen. In letzterem Umstand finde ich nichts befremdliches; vgl. Pind. Ol. IV Λαμνιάδων γυναικῶν ἔλυσεν ἐξ ἀτιμίας, während erst darnach Ὑψιπύλεια erwähnt wird: und was hätte einen Schreiber bewegen sollen Ὀμφάλῃ τινί durch ἐν μήκει χρόνου zu verdrängen? Wir haben es wohl nur mit der leichten Verschreibung der letzten Worte zu thun und zu restituiren: ἄμοτον εὐμήκη χρόνον. Dass ἄροτον ohne Weiteres das Jahr heisse, glaube ich überhaupt nicht. — Anders liegt die Sache V. 316. Hier wäre es eher denkbar, dass der Schluss des Verses fremdes Gut ist, welches die echten Worte verdrängte. Nachdem Lichas auf die Frage nach der Herkunft der Iole ausweichend geantwortet: ἴσως γέννημα τῶν ἐκεῖϑεν οὐκ ἐν ὑστάτοις soll Deianira gefragt haben:

μὴ τῶν τυράννων; Εὐρύτου σπορά τις ἦν;

Die Übersetzung «hatte Eurytus Nachkommen?» ist durch V. 266 ausgeschlossen, worin τέκνα männliche Nachkommen erwähnt werden: und die Übersetzung: «war sie etwa ein Spross des Eurytus?» ist unstatthaft, da nicht Iole todt ist, sondern Eurytos. Sinn

hätte nur die Frage: hatte Eurytus eine Tochter? Dieser Sinn ist nun zwar leicht hergestellt, wenn wir Εὐρύτῳ κόρη τις ἦν; schreiben; aber die ganze Zerspaltung des Verses in zwei Fragen nimmt sich doch etwas täppisch aus: und die Vermuthuug Dobrées, dass Εὐρύτου (Heimsöth τῶν ἐκεῖ) Glossem sei, hat viel Wahrscheinliches. Ich würde nur die ganze Frage Εὐρύτου — ἦν als Glossem zu μὴ τῶν τυράννων sc. γέννημά ἐστιν; aufzufassen vorziehen. Den dadurch verdrängten Schluss könnte man leicht durch ὧν ἐδουλώθη πόλις, oder wenn man ultraconservativ sein wollte auch durch: (οὓς λέγεις δοῦναι) τίσιν ergänzen. Einige Zeilen weiter hat Nauck sehr schön aus V. 320. 21 den einen Vers εἶπ' ὦ τάλαιν' ἀλλ' ἡμῖν ἐκ σαυτῆς, τίς εἶ hergestellt, und V. 322 als Interpolation verworfen. Nur will mir nicht recht behagen, wenn οὔ τἄρα gehalten wird, oder darauf Conjecturen, wie ποῦ γάρ, gebaut werden. Der ganze Vers scheint späteres Flickwerk und auch χρόνῳ, womit der nächste beginnt, nicht echt. Man erwartet dafür eher σχολῇ διήσει γλῶσσαν, «die thut schwerlich den Mund auf».

Stark haben die zwei V. 562. 3 gelitten. S. N. weist ihre Mängel nach, ohne sich auf ungewisse Herstellung des ursprünglichen Wortlauts einzulassen. Dass auch der Anhang über Hense's Vorschlag:

ὃς κἀμέ, ἀπὼν πατρῷος ἡνίκ' ἦν στόλος,
ξὺν Ἡρακλεῖ τε πρῶτον εὖνις ἑσπόμην

schweigt, darf wohl als Verwerfungsurteil gedeutet werden. Die Erklärung der Alten lautet zu dem Lemma ἡνίκα στόλον: στόλον φησὶ τὸ πλῆθος τῶν ἐν τῇ οἰκίᾳ δούλων τε καὶ ἀδελφῶν· ἡνίκα οὖν καταλιποῦσά τὸν οἶκον τοῦ πατρὸς ἔρημος ἐπηκολούθησε Ἡρακλεῖ. Während sie danach den ersten Vers in der jetzigen Fassung vorfanden, scheinen sie den zweiten mit einem Worte, wie λιποῦσα beginnend gelesen zu haben, was jetzt durch das Glossem ξὺν Ἡρακλεῖ verdrängt ist. Da aber ihr Ἡρακλεῖ gleichwohl auf einen von ἑσπόμην abhängigen Dativ führt, werden sie diesen wohl am Schlusse des zweiten Verses gelesen haben. Auch kann ihr Text nicht wohl τὸ πρῶτον geboten haben, obgleich in ihrer Interpretation auch nichts auf πρῶτον führt. Sie lasen also wahrscheinlich:

ὃς κἀμὲ τὸν πατρῷον ἡνίκα στόλον
λιποῦσα πρῶτον εὖνις ἑσπόμην (πόσει).

Darin scheinen mir aber ziemlich sichtbare Spuren des ehemaligen Textes erhalten zu sein. Der Hauptfehler dürfte in πρῶτον liegen, was zu der irrigen Annahme verführte πατρῷον sei ein zu στόλον gehöriges Adjectiv, während der ganze Bau des Satzes höchst wahrscheinlich macht, dass in πρῶτον (einer Dittographie aus πατρῷον) das zu πατρῷον gehörige Substantivum zu suchen ist. Deianira verlässt die Heimath. Diese konnte aber ebensowohl durch das engere Vaterhaus, wie durch die Vaterstadt bezeichnet werden, und letztres hier um so passender, da sie in ziemlich weite Ferne verzog. Man wird also 1) τὴν πατρῷον — Πλευρῶν' (vgl. 478 πατρῷος Οἰχαλία) zu lesen haben. Und da weiter aus dem Stück ersichtlich ist, dass sie das Vaterhaus gern verliess und dem berühmten Gatten, der sie sich mit so grossen Anstrengungen erkämpft hatte, freudig in die ferne Heimath folgte, dürfte es nicht zu kühn sein 2) das undeutbare ἡνίκα στόλον in ἡνίκ' ἀσμένη zu verwandeln, obschon ich nicht verschweigen will, dass mir die so rasche Wiederholung des ἡνίκα innerhalb dreier Verse etwas auffälliges behält. Ist es gleichwohl richtig, könnte auch an ἡνίκα πτόλιν gedacht werden: nur πατρῷον στόλον als ein vom Vater gegebenes Ehrengeleit zu fassen und ἀφεῖσα πρῶτον zu schreiben, möchte ich nicht empfehlen.

In V. 755 erzählt Hyllos, er habe den Vater zuerst am Kenäon zu Augen bekommen: οὗ νιν τὰ πρῶτ' ἐσεῖδον ἄσμενος πόᾳ. Der gezwungenen Erklärung der letzten Worte, als erfreut über die erfüllte Sehnsucht nach ihm, wird ὄρμενος πρόσω vorzuziehen sein, durch die auch sein Eifer den Vater bald zu entdecken gezeichnet ist.

In V. 946 ist nur eine leichte Änderung nöthig. πρὶν εὖ πάθῃ τις τὴν παροῦσαν ἡμέραν ist albern. Ob wir den heutigen Tag gut oder schlecht verlebten, ist für den Eintritt des nächsten Tages ganz gleichgiltig. Der Sinn ist: Das Morgen existirt nicht für uns, bevor wir das Heute zur Ruhe gebettet haben: Also: πρὶν εὐνάσῃ τις τὴν παροῦσαν ἡμέραν. Desto schwieriger ist die Lösung des Problems, welches die Verse 909. 10 enthalten, in denen es von Deianira heisst, sie habe in ihrem Schmerze von jedem Stücke des Hausraths und jedem Diener Abschied genommen:

αὐτὴ τὸν αὑτῆς δαίμον' ἀνακαλουμένη
καὶ τὰς ἄπαιδας ἐς τὸ λοιπὸν οὐσίας.

Die lateinische Übersetzung «ipsa suum ipsius fatum incusans» überträgt auf ἀνακαλουμένη eine Bedeutung,

welche nur ἐπικαλουμένη oder ἐγκαλουμένη (wie Wunder mit Aufnahme des Reiske'schen ἑστίας will) haben kann, grade wie Meineke's Vorschlag, den V. 910 mit der Änderung ἄδᾳδας hinter 905 unterzubringen, οὐσίας in der kaum annehmbaren Bedeutung supellex fasst. Wie Nauck ἀνακαλουμένη fasst, sagt er nicht, er meint nur, dass dem Sinne etwa ἀπάτορας — ἑστίας genügen würde. Wenn man sich streng an die Bedeutung hält, welche ἀνακαλεῖσθαι hat, scheint der Sinn zu sein, dass Deianira, welche sich bisher über die langen Trennungen vom Gatten, wie über das schwerste Kreuz ihrer Ehe beklagen zu dürfen glaubte, jetzt, da ihr Herakles für immer entrissen zu werden droht, jene Zeiten selbst zurückwünscht. Ich deute δαίμον' auf jene frühere Zeit der Prüfung und suche in den Worten des V. 910 die nähere vom Dichter selbst gegebene Auslegung dieses unbestimmteren Ausdrucks. Οὐσίας erscheint mir als der Rest von ἀπουσίας oder παρουσίας. Erstres kann es nicht wohl sein. Denn V. 54. 1153 lassen die Ehe der Deianira trotz Herakles öfterer Abwesenheit als reich mit Kindern gesegnet ercheinen. Wohl aber gibt letztres einen ganz angemessenen Gedanken, wenn wir schreiben: καὶ τὰς ἀραιὰς δεσπότου παρουσίας. Denn die in langen Zwischenräumen (rarae) stattfindenden Besuche des Hausherrn im eignen Hause, welche V. 31 beklagt, sind in bester Sprache ἀραιαὶ παρουσίαι. Für δεσπότου ein an ἐς τὸ λοιπὸν näher anklingendes Wort zu finden, dürfte schwer fallen. «Wie gern wollte sich Deianira in ihr altes Schicksal, den Herrn des Hauses so selten daheim zu haben, fügen, wenn sie damit ihre That ungeschehen machen und sein Leben zurückkaufen könnte.»

Der Aufsatz ist zwar überwiegend den Trachinierinnen gewidmet. Vielleicht ist es aber gestattet einen Seitensprung nach dem Aiax zu machen und aus dem Kommos 221 ff. = 245 f. zu behandeln, über deren Fassung noch keine Einigung erzielt ist. Überliefert ist

οἵαν ἐδήλωσας ἀνδρὸς αἴθονος ἀγγελίαν.
ὥρα τιν' ἤδη τοι κρᾶτα καλύμμασι.

Sollte nicht allen Anforderungen genügt werden, wenn wir schreiben:

οἵαν ἐδήλωσας αἴθονος ἀνδρὸς ‖ ὥρα τιν' ἤδη καλύμμασι κρᾶτα
ἀγγελίαν ἄτλατον οὐδὲ φευκτάν; ‖ κρυψάμενον ποδοῖν κλοπὰν ἀρέσθαι.

– ⏑ ⏑ – ‖ ⏑ ⏑ – ⏑⏑ – ⏑
⏑ ⏑⏑ – ⏑ ⏑ ⏑‖– ⏑ – –

So repetirt die Pentapodie (Pentapodie ist ja auch τῶν μεγάλων Δαναῶν ὕπο κληζομέναν) dreimal in mannigfach wechselnder Form, und dem Text wird durch die Umstellung zweier Worte keine Gewalt angethan. In ähnlicher Weise wurde in Eur. Phoen. 127 [13]) übersehen, dass γίγαντι γηγενέτᾳ zur Gewinnung des Dochmius in γηγενέτᾳ γίγαν-τι umzustellen ist.

IV.

Ich habe es für nöthig gehalten, den oben behandelten Χοϊκά stets das metrische Schema beizufügen, weil die Sicherheit der Textrestitution durchaus abhängig bleibt von der Einsicht in den Bau des Systems. Um diesen Satz an einem recht significanten Beispiel zu beweisen füge ich als Epimetron eine Besprechung über Aeschyl. Prom. 558 ff. bei. In den Handschriften liest man:

ἆἆ ἔα ἔα
χρίει τις αὖ με τὰν τάλαιναν οἴστροις
εἴδωλον Ἄργους γηγενοῦς
ἄλευ ἄ δᾶ φοβοῦμαι
τὸν μυριωπὸν εἰσορῶσα βούταν.
ὁ δὲ πορεύεται δόλιον ὄμμ' ἔχων,
ὃν οὐδὲ κατθανόντα γαῖα κεύθει.
ἀλλά με τὰν τάλαιναν ἐξ ἑνέρων περῶν
κυνηγετεῖ πλανᾷ τε νῆστιν ἀνὰ τὰν
παραλίαν ψάμμαν.

Die geringfügigen Besserungen, welche an dieser Stelle angebracht wurden, der Einschub von τὰν 559 aus jüngern Hds., die Tilgung von φοβοῦμαι u. dgl. m. wollen im Verhältniss zu den rückständigen Fehlern wenig bedeuten. Von ὃν οὐδὲ an zwar liest sich die Stelle glatter, aber in den voraufgehenden Versen finde ich Anstösse, welche andre nicht genommen zu haben scheinen. 1) War Aeschylus wirklich so plump V. 560 mit dürren Worten zu sagen, dass er mit οἶστρος das εἴδωλον Ἄργους bezeichne? 2) konnte dieser Vers eine Tetrapodie sein? 3) in welcher syntaktischen Verbindung steht V. 562 zum übrigen, wenn

---

13) Etwas weiterhin V. 175 sagt Antigone von Amphiaraos:

ὡς ἀτρεμαῖα κέντρα καὶ σώφρονα
πώλοις μεταφέρων ἰθύνει.

Ich weiss nicht, ob schon wer gesagt hat, dass dem σώφρονα sein Nomen fehlt (denn κέντρα war nur mit ἀτρεμαῖα bedacht), welches durch Einschub eines ῥῶ wieder gewonnen wird, μέτρα φέρων. Vgl. Pind. Ol. XIII, 20.

das in 2 Vindobb. fehlende φοβοῦμαι, wie es in der That nach Schol. A. S. 240 scheint, als Glossem ausgeworfen werden muss? 4) was bedeutet ἄλευ ἃ δᾶ oder richtiger ἄλευ ω δά, wofür man doch aufgeben sollte mit Dindorf ἄλευ δᾶ oder mit Weil ἄλευ᾽ ὦ δᾶ zu schreiben. 5) Schliesst V. 564 ὃν in bequemer Weise an 569 an? Die dritte und vierte Frage müssen im Zusammenhange gelöst werden. Wenn V. 562 nicht den Grund für φοβοῦμαι angibt, muss er den Grund für ein in αλευωδα steckendes Verbum abgeben, das eben darum nicht im Imperativ gestanden haben kann, sondern der Form nach ein ind. praes. 1 pers. gewesen sein und etwas wie φοβοῦμαι πτοοῦμαι bedeutet haben muss. Das zu erwartende Metrum ist das dochmische. Wäre φοβοῦμαι zu halten, würde man allerdings auf drei iambische Dipodien unter bakchiischer Scheinform geführt werden: und ἀλευω δ᾽ ἀ ⏑ – φοβοῦμαι zu Grunde legen müssen, so aber reducirt sich der Defect auf den Umfang einer Länge ἀλευώδα (⏑). Den Anforderungen möchte ἀλύω δ᾽ ἃ ἃ (vgl. Eur. Or. 277 Hipp. 1182) wohl genügen, ohne dass wir uns von der handschriftlichen Überlieferung selbst im Punkte der Accentuation zu weit entfernten. Die 5te Frage müssen wir entschieden verneinen. Wir behaupten im Gegentheil, dass durch V. 563 der gute Zusammenhang zwischen V. 562. 64 βούταν, ὃν in gröblicher Weise zerrissen wird, und dem Störenfried ein andrer Platz angewiesen werden muss. Zum Glück trifft uns nicht einmal die Qual der Wahl. Denn da ohne ihn von 561—67 alles im genausten Zusammenhange steht, kann er nur vor 561 untergebracht werden. Dort aber steht er vortrefflich, und trägt zur Beseitigung der im Anfange genommenen Anstösse das Seine mit bei. Er beginnt mit dem Masculinum ὁ δέ. Dass so gesagt werden könnte mit Beziehung auf Ἄργους, obgleich εἴδωλον Ἄργους nicht kurzer Hand als Periphrase für Ἄργος genommen werden kann, und kein rechter Grund ersichtlich ist, weshalb nicht das metrisch ebenso bequeme τὸ δὲ — ἔχον gewählt wurde, wollen wir allenfalls einräumen, aber die natürlichste Anlehnung wird ὁ δὲ doch immer an οἶστρος (recc.) finden, und findet sie wirklich, wenn wir uns V. 560, so wie er dasteht, ganz, inhaltlich jedoch nur zu zwei Drittheilen zu eliminiren entschliessen. Dazu drängt aber die Betrachtung, dass die iambische Tetrapodie metrisch anstössig ist, und εἴδωλον Ἄργους γηγενοῦς ganz den Eindruck einer plumpen Erklärung von οἶστρος γηγενής macht. Man wende nicht ein, dass ἃ ἃ ἔα ἔα auch tetrapodisch gemessen werden könnte (⏑ – ⏑ – ⏑ –); wäre ἔα ἔα nicht mit Dindorf als schlechte Variante zu ἃ ἃ zu streichen, so würden die Worte als Dochmius gemessen werden müssen. Denn dieser Rhythmus versteht sich hier von selbst und wird gewahrt, wenn wir an die Stelle des ganz entbehrlichen ἔα ἔα eben jenes γηγενής setzen, das wir als nähere Bestimmung zu οἶστρος gar nicht entbehren können. So wird auch die Frage gelöst, ob τις das Indefinitum oder das interrogative τίς ist, auf welches der Exeget mit dem Glosseme εἴδωλον Ἄργους antwortete. Soweit also wäre jetzt alles in bester Ordnung. Aber ein Fehler ist noch zu heben, obwohl seine Existenz schon von Weil geahnt wurde. Dieser bemerkt: κἀξ ἐνέρων scripsi ad sustentandum metrum. Und allerdings ist der Zusammenhang ein so inniger, dass derselbe numerus, wie oben V. 563 ⏑ – 61, sogar dreimal repetirte: es kommt nur darauf an die Lücke zwischen τάλαιναν und ἐξ in geeigneter Weise zu ergänzen. Vielleicht ist ἀλλ᾽ ἐπὶ τὰν τάλαιναν (πάλιν ἐμφανὴς) ἐξ ἐνέρων περῶν zu schreiben. Was ist nun aber das Ergebniss unsrer Betrachtungen? Mesodisch-palinodische Anordnung der Strophe:

D. S. 3D. 2S. 3D. S. D.

Der Text lautet:

ἃ ἃ [ἔα ἔα] γηγενὴς
χρίει τις αὖ με τὰν τάλαιναν οἶστρος.
[εἴδωλον Ἄργους]
ὁ δὲ πορεύεται δόλιον ὄμμ᾽ ἔχων. ἀλύω δ᾽, ἃ ἃ [φοβοῦμαι]
τὸν μυριωπὸν εἰσορῶσα βούταν,
ὃν οὐδὲ γαῖα κατθανόντα κεύθει.
ἀλλ᾽ ἐμὲ τὰν τάλαιναν (πάλιν ἐμφανὴς) ἐξ ἐνέρων περῶν
κυναγετεῖ πλανᾷ τε νῆστιν ἀνὰ τὰν (ἂν τὰν?)
παραλίαν ψάμμαν.

⏑ – ⏑ – | – ⏑ – ⏑ – ⏑ – ⏑ – ⏑ · ⏑ | ⏑ ⏑ – ⏑ –, ⏑ ⏑ – ⏑ –, ⏑ ⏑ – ⏑ –
– ⏑ – ⏑ – ⏑ – ⏑ · – | ⏑ ⏑ – ⏑ – ⏑ – ⏑ · –
– ⏑ – ⏑ – | – ⏑ – ⏑ –, – ⏑ – ⏑ – | ⏑ ⏑ – ⏑ – ⏑ – ⏑ · – | ⏑ ⏑ – ⏑ – ‖

Mo. Bot. Garden,
1897.

Diagnoses plantarum novarum asiaticarum, V. Scripsit C. J. Maximowicz. (Lu le 10 mai 1883).

Cum 3 tabulis lapidi inscriptis.

Isopyrum L.

Synopsis specierum omnium cognitarum.

Species 18 genus hoc vere naturale, etsi a vicinis generibus characteribus minoris momenti distinctum constituentes, inter se notis optimis et numerosis dignoscendae, distributione geographica peculiari gaudent. Sectiones duae, e quibus componitur, autoribus nonnullis genera propria, petalorum praesentia (*Isopyra* vera) et deficientia (*Enemion* Rafin.) tantum distinguuntur. Species 5 apetalae (*Enemii*) omnes *americanae*, 1 *pacifico-asiatica* excepta, ob structuram floris simpliciorem antiquiores haberi possunt. Affinitas inter illas major quam inter *Isopyra vera*, nam typum duplicem tantum praebent: *I. biternatum*, unicum *atlanticum*, habitu, folliculis refractis semineque laevi profecto speciei unicae *europaeae*, *I. thalictroidi* persimile, et reliquae, omnes *pacificae*, semine granulato instructae, e quibus tantum *I. stipitatum* magis discrepat et nonnihil *I. fumarioides* (*sibiricum*) in mentem vocare videtur. *I. Raddeanum*, unicum ex *Enemio asiaticum*, ex alpinis *Mandshuriae* et *Japoniae*, proximum est *I. Hallii* e montibus *Scopulosis*. Omnia *Enemia* plantae caulescentes sylvaticae, rhizomate horizontali brevi fibris saepe incrassatis praesertim ad collum obsesso.

Habitus huic consimilis occurrit et inter sex species *Isopyri veri*. Ex his tres folliculis duobus divaricatis instructae *Japoniae*, reliquae tres folliculis plus quam tribus *Asiae centrali* et *Europae* propriae sunt.

Ex *Isopyris* radice verticali praeditis caulescentia ad praecedentia sane adhuc accedunt: 2 perennia *Japoniae* propria, 1 annua *Sibiriae* et *Tibeto* boreali.

Denique 4 radice crassa, caespitibus amplis, scapis 1-floris numerosis, alpibus *Asiae centralis* propria sunt et quidem 2 macrantha *orientalibus*, 2 micrantha *occidentalibus*.

Ditissimae *Isopyris* regiones vero sunt: montes *Americae* borealis Oceano *Pacifico* parallelae (3 species), *Japonia* (6 species) et *Himalaya* (4 species).

America pacifica typo tantum unico gaudet, sed species affinis nata est in *America atlantica*, alia trans Oceanum in *Mandshuria* et *Japonia*. *Japonia*, praeter *Enemion* hoc unum, typum duplicem alit, tres igitur, e sex speciebus vero duae tantum *Mandshuriam* vel *Chinam* vicinam adeunt. *Himalaya* orientalis unicam speciem alit eamque typo *europaeo* satis similem, occidentalis typum duplicem habet, sed tantum species orientalis endemica est, reliquae late distributae usque ad *Sibiriam* orientalem occurrunt.

Reliquae regiones speciebus singulis gaudent: ita *Europa*, *Afghanistan*, *Persia* et *Sibiria* cum *Tibeto* boreali orientali.

Sedes principales generis igitur censendae: *America pacifica*, *Japonia*, certe ditissima, et *Himalaya*.

Clavis analytica specierum.

Petala tot quot sepala (*Isopyrum*). 2.
» nulla (*Enemion*), filamenta apice pl. m. dilatata, semina longiora quam lata majuscula. 14.

2. Dense caespitosa perennia scapis 1-floris folia parum superantibus. 3.
Caules solitarii v. pauci foliati. 6.

3. Flores parvi (sepala 8—10 mm. longa). 4.
» magni (sepala 15—20 mm.), petala basi tantum concava semina oblonga. 5.

4. Nanum furfuraceo puberulum, petioluli segmento primario 2-lo breviores, segmenta secundaria subsessilia, petala obovata emarginata basi concava extus gibba stamina aequantia..... *I. caespitosum* Boiss. Hoh.
Glabrum, segmenta petiolulata, primaria petiolulo duplo breviores, petala orbiculata emarginata basi concava staminibus duplo breviora.. *I. uniflorum* Aitch. Hemsl.

5. Folia biternatisecta, petala obovata, semina pubescentia terctiuscula..... *I. grandiflorum* Fisch.
Folia triternatisecta, petala orbiculata, semina glabra alata..... *I. microphyllum* Royle.

6. Perennia. 7.
Annuum, radice debili verticali, folliculi numerosi, semina minuta granulata..... *I. fumarioides* L.

7. Radix tuberosa verticalis. 8.
Rhizoma tenue horizontale. 9.

8. Carpella 2, radix vaginis vetustis tecta, petala longe unguiculata..... *I. nipponicum* Franch.
Carpella 3—4, radix nuda, petala brevissime unguiculata, semina pyriformia granulata *I. adoxoides* DC.

9. Petala brevissime unguiculata, folliculi 3—4, semina pyriformia v. ovalia. 10.
Petala longissime unguiculata, semina globosa. 11.

10. Sepala petalaque acute ovata, haec tantum basi concava, semina obpyriformia laevia, folia semper alterna, folliculi lati subquadrati.... *I. thalictroides* L.
Sepala obtuse elliptica, petala oblique infundibuliformia apice latiora, semina late oblonga longitudinaliter striata, folliculi lanceolati... *I. anemonoides* K. K.

11. Rhizoma nudum, folia bis trisecta, folliculi duo divaricati. 12.
Rhizoma vaginis patentibus tectum, folia subdichotome bis secta, folliculi 2—3 patuli.. *I. adiantifolium* Hk. f. Th.

12. Collum vaginis aphyllis maximis patentibus instructum, lamina petalorum in unguem refracta, semina laevia..... *I. dicarpon* Miq.
Vaginae foliorum radicalium angustae, lamina petalorum cum ungue continua. 13.

13. Segmenta foliorum ovata, semina laevia..... *I. stoloniferum* m.
Segmenta foliorum rotundata, semina tuberculata..... *I. trachyspermum* m.
14. Folliculi stipitati staminaque circiter 10, segmenta foliorum linearioblonga..... *I. stipitatum* A. Gr.
Folliculi 3—8, segmenta foliorum cuneatorotundata. 15.
15. Semina laevia raphe valde prominente, folliculi refracti, stamina ∞ sepalis duplo breviora..... *I. biternatum* T. Gr.
Semina granulata raphe non prominente. 16.
16. Foliorum segmenta dentesque obtusa, sepala stamina circa 20 vix superantia, carpella 6—7 octo- v. enneasperma oblonga, flores axillares solitarii *I. occidentale* H. A.
Foliorum segmenta dentesque acuta. 18.
17. Pedunculi 1—3-flori, sepala angusta stamina subduplo superantia..... *I. Raddeanum* m.
Pedunculi 3—8-flori, sepala lata stamina aequantia ..... *I. Hallii* A. Gr.

Sect. 1. Isopyrum verum.

Sect. *Olfa* et *Leptopyrum* Endl. Gen. pl. n. 4790.

1. Perennia.

A. Radix verticalis crassa vel tuberosa.

* Dense caespitosa, scapis 1-floris.

a. Macrantha.

1. **I. microphyllum** Royle Ill. 54, t. 1, fig. 4. (mala). *I. grandiflorum* Turcz. Fl. Baic. Dah. I, 67. — nec Fisch. Rgl. Pl. Radd. n. 96.

Hab. in *Altai* orientali (Bunge!), montibus *Sajanensibus* (Radde!) et *Sabinensibus* (Lessing); *Mongolia* boreali, in montibus altis circa lacum Ubsa (Potanin, 1879), ditione florae *Baicalensi-Dahuricae:* in montibus altis circa lacum Baikal (Turczaninow!, Stubendorff!); *Himalaya* occidentali: Sauch-Pass alt. 14000′, nec non in Garhwal (Strachey et Winterbottom!)

Sequenti simile, sed saepe duplo altius et ob folia magis dissecta speciosius. Segmenta ultima foliorum vulgo duplo minora, in individuis elatis vero aequimagna ac in sequente. Flores ejusdem coloris et magnitudinis, sed petala retusoorbiculata quam sepala quadruplo breviora. Fructus iidem, in individuis robustis baicalensibus tamen duplo majores. Semina oblonga reticulata glabra, raphe valde prominente dimidio nucleo aequilata alata. — Descriptione fusiore ob similitudinem cum sequente non eget.

2. **I. grandiflorum** Fisch. in DC. Prodr. I, 48. Ledeb. Fl. Ross. I, 53 (excl. syn. Turcz.). Royle, Ill. 54, t. I. fig. 3. Hook. fil. et Thoms. Fl. Ind. I, 43. Hook. f. Fl. of Brit. Ind. I, 23. (excl. syn. *I. microphylli* Royle). *I. grandifl. var. songarica* Trautv. Enum. songor. n. 48. in Bull. soc. natur. Moscou, 1866 № 2. *Aquilegia anemonoides* W. in Mag. Ges. naturf. Fr. V, 401, t. 9, fig. 6.

Hab. in *Altai* (Schangin, Salessow in herb. Stephan sub nom. *Aquilegiae minutae*, alii); montibus *Sabinensibus* (Schangin, Lessing); *Songaria:* in Alatau cis Ili (Schrenk, Karelin et Kirilow); alpibus Nan-shan inter *Mongoliam* et *Zaidam* finitimis (Przewalski, 1879); prov. *Kansu:* alpibus secus fl. Tetung (idem, 1872, 1880); *Tibeto* occidentali (hb. Calcutt.!) ad Tschangra (Heide!); *Himalaya* occidentali (Royle!): Garhwal (Strachey et Winterb.!); *Afghanistan* (Aitchison! 1879 fl. c. fr.).

Ill. Trautvetter l. c. differentias inter hanc speciem et praecedentem jam optime exposuit, semine illi ignoto excepto.

Glabrum glaucescens. Radix crassa multiceps. Capita densa pulvinos amplos constituentia, petiolis vetustis numerosis horrida. Folia radicalia in quovis capite plura, longepetiolata, petioli basi in vaginam chartaceam ovatam striatam dilatati, lamina biternatisecta, segmenta primaria petiolulos subaequantia, secundaria subsessilia, cuneato-rotundata antice obtuse 2—3-loba v.-fissa, 5—7 mm. longa, rarius 2—3-partita ceterum integra v. parce dentata. Pedunculi radicales in quovis capite singuli, folia paulo superantes, digitales filiformes 1-flori, infra apicem bracteis 2 suboppositis instructi. Bracteae e vagina hyalina rotundata et lamina lineari foliacea constantes. Flores lilacini. Sepala 20—25 mm. longa, late elliptica obtusa, petalis subtriplo longiora. Petala sessilia obovata emarginata, basi ob labium interius brevissimum concava, staminibus subduplo breviora. Stamina ∞ filamentis filiformibus sub anthera oblonga lutea contractis. Ovaria 2—6 linearia in stylum rectum duplo breviorem attenuata. Folliculi lanceolati stylum triplo superantes erectiusculi, cum stylo 10 mm. longi. Semina oblonga sat dense hispidula, 1,5 mm. longa.

b. Micrantha (sepalis 8—10 mm.).

3. **I. uniflorum** Aitchison et Hemsley in Journ. linn. soc. XIX, 149.

Hab. *Afghanistan:* valle Kurrum, in saxis marmoreis Shendtoi, 10,000 ped. s. m., Julio 1879 fl. (Dr. Aitchison! n. 802).

Ab autoribus cum sequente comparatur, sed diver-

sum declaratur foliorum segmentis obovatis trifidis, petiolis multo longioribus, floribus diametro vix 6-lineali, petalis suborbicularibus, stylis fere rectis, ovariis epapillosis. Flores dicuntur «coeruleoflavi», stamina petala duplo superantia (nec aequilonga) et tota planta multo laxior quam in *I. caespitoso*. Ex mea sententia omnibus signis convenit cum *I. grandifloro*, praeter sepala 8 mm. longa petalaque triplo breviora orbiculata, haec emarginata basi intus concava brevissime stipitata, filamenta sub anthera non constricta. Carpella 7—8, ovulis in quovis 15—20, matura ignota.

4. **I. caespitosum** Boiss. et Hoh. Diagn. ser. 1, VIII, 7. Boiss. Fl. or. I, 64.

Hab. in *Persia* boreali: Elbrus, 11,000′ s. m. (Kotschy! n. 501).

I. grandifloro multo minus, petioli, folia subtus, pedunculi et ovaria pube pulverea tecta. Petioli pollice vix longiores, laminam plus duplo superantes, haec bis trisecta. Petioluli primarii segmento 2 mm. vix excedente duplo breviores, segmenta secundaria subsessilia. Sepala late elliptica, apice obtusa pauciden-ticulata, basi late subunguiculata, fere 8 mm. longa. Petala duplo breviora, brevissime stipitata subobovata profunde emarginata, basi concava et extus supra unguem gibbo obtuso intus nectarifero instructa. Stamina ∞ petala aequantia, filamenta linearia basin versus vix latiora, sub anthera ovata subito constricta. Ovaria papillosa stylis circinnatorecurvis. Fructus ignoti.

Differt igitur ab *I. grandifloro* minutie, pube, stylis circinnatis, staminibus et petalis aequilongis, sed petala fere eadem, quamvis a Boissiero «cucullata oblonga apice bifida» (verosimiliter in sicco et complicata examinata) describuntur.

** Caules foliati solitarii vel pauci.

5. **I. adoxoides** DC. Syst. I, 324. Prodr. I, 48. Miq. Prol. 195. Franch. Savat. Enum. I, 11. *I. japonicum* Sieb. Zucc. Fl. jap. fam. nat. n. 331. A. Gray in Perry's Exped. 306. Bot. Jap. 379.

Hab. in *Japonia* (Langsdorff!, Siebold!): Yokohama et Simoda (Williams et Morrow, ex Gray), Yokoska (Savatier!), insula Amakusa (Rein!), Nagasaki (Oldham!, ipse); in *China:* prov. Kiangsu collibus Feng-wang-shan (Forbes, fide Hance in Journ. of bot. XVIII, 1880, 257), circa Ningpo valle montana (W. Hancock!, 1877).

Radix tuberosa crassa brunnea ad collum nuda. Folia radicalia numerosa, petioli basi anguste dilatati, lamina trisecta, segmenta 10—20 mm. longa brevi-petiolulata rotundata 2—3-partita profundeque obtuse incisocrenata. Caules palmares usque pedales, vulgo ex una radice plures, erecti. Folia caulina alterna radicalibus subsimilia. Pedunculi axillares elongati, ad medium bracteis parvis foliaceis suboppositis instructi, 1-flori. Flores 4—6 mm. longi albi. Sepala oblonga, petala triente breviora brevissime stipitata, lamina basi extus gibba oblique infundibuliformi, labio externo obovato truncato, interno triplo breviore integro. Stamina circa 10 filamentis subulatis antheris ovatis petala ovariaque paulo superantia. Ovaria erecta oblonga stylis apice recurvis duplo brevioribus, circiter 10-ovulata. Folliculi 6—7 mm. patuli, apice in stylum rectum brevem attenuati. Semina obpyriformia granulata atra, 1 mm. q. exc. longa.

6. **I. nipponicum** Franchet in Bull. soc. bot. de France, XXVI, 82.

Hab. in *Nippon:* prov. Etshigo, ad cataractas Nitz (Faurie! comm. Franchet).

Collum radicis crassae praecedenti similis vaginis vetustis rotundatis aphyllis tectum. Folia radicalia interdum ad vaginas aphyllas reducta, trisecta, segmenta petiolulata obovata v. rhombea a medio obtuse incisocrenata, terminale simplex, lateralia in segmenta 2—3 valde inaequimagna petiolulata dissecta. Folia floralia alterna radicalibus subconsimilia. Pedicelli oppositifolii nudi. Flores viridescentes, 2—3 mm. longi. Sepala obovata, petala ungue filiformi laminam subsemiorbicularem longe superante. Antherae oblongae. Carpella 2 horizontaliter patentia, stylo brevi infra apicem apiculata. Semina globosa laevia 1 mm. breviora.

In descriptione Francheti de floribus paniculatis et foliis biternatis loquitur, fortasse in specc. robustioribus quam quae ipse acceperam. — Planta digitalis, foliis folliculisque illis *I. stoloniferi* aequimagnis.

B. Rhizoma tenue horizontale.

c. Petala brevissime unguiculata, folliculi 3—4, semina pyriformia v. ovalia.

7. **I. thalictroides** L. Cod. 4104. DC. Prodr. I, 48. Led. Fl. ross. I, 53. Boiss. Fl. or. I, 64. *I. aquilegioides* L. Cod. 4105.

Hab. in *Europa:* Bulgaria et Haemo (fide Bois-

sier), Littorali (Mirich!), Bosnia (Sendtner!), Dobrudsha (Sintenis!), Bessarabia!, Podolia! et Volhynia!, gub. Kiev!, Polonia!, Lithuania, Transsylvania, Hungaria!, Silesia!, Borussia orientali, Bohemia!, Austria!, Carniolia!, Crania (Freyer!), Helvetia!, Lombardia, Pedemontio et agro Romano, Gallia! (Angers, Lyon, Bagnères), Pyrenaeis.

Glabrum. Rhizoma tenue, ad originem caulium fasciculo denso fibrarum radicalium filiformium obsessum, collum breve vaginis amplis membranaceis aphyllis rotundatis tectum. Folia radicalia pauca longe petiolata. Petioli ipsa basi subito in vaginam rotundatam utrinque auriculatam dilatati. Lamina biternatisecta, segmentis omnibus (terminali longius) petiolulatis, petiolis segmento primario vix, secundario multo brevioribus. Segmenta e basi subcordata rotundata v. cuneata suborbiculata 2 — 3-loba-partitave obtuseque antice dentata, 10—20 mm. longa. Cauliculi solitarii spithamaei v. pedales. Folia caulina alterna, inferiora radicalium aemula, sequentia brevipetiolata 3-secta, summa ad segmentum 1 reducta, omnia ex axillis pedicellos 1-floros nudos 1—2-pollicares ferentia. Sepala 6—10 mm. longa alba elliptica acutiuscula. Petala sextuplo breviora breve unguiculata, late ovata acutiuscula, ob labium internum brevissimum marginiforme basi concava. Stamina calyce breviora ovariis longiora, numerosa, inaequilonga, filamentis filiformibus, antheris ovatis. Ovaria 1—3 parallela oblonga, stylo rectiusculo triplo breviore. Folliculi brevissime substipitati patentes, oblique subquadranguloelliptici, dorso recto in stylum brevem incurvum subito abeuntes. Semina lageniformia, stipite triplo breviore ipsa basi perforato, laevia, castanea, 2,5 mm. longa, plus quam 1 mm. lata.

8. **I. anemonoides** Kar. Kir. Enum. pl. Songor. n. 55. Ledeb. Fl. Ross. I, 735. Regel et Herd. Pl. Semen. n. 40. *I. thalictroides* Hook. f. et Thoms. Fl. Ind. I, 43. Hook. fil. Fl. Brit. Ind. I, 23. — nec L.

Hab. in *Songariae* alpibus Alatau cis et trans fl. Ili (Kar. Kir.!, Semenow!, Sewerzow!); declivitate boreali jugi Thian-schan, ad fontes fl. Zan-ma *Mongoliae* borealis; variis locis alte alpinis prov. *Kansu* (Przewalski); *Tibetia* occidentali ad Lahul (Stoliczka!) et *Himalaya* occidentali (Heide!) inter Kashmir et Balti (Winterbottom ex Fl. Ind.)

Glabrum. Rhizoma fibris radicalibus paucis, collo elongato tenui vaginis aphyllis lanceolatis attenuatis castaneis tectum. Folia radicalia pauca longe petiolata. Petioli ipsa basi breve lateque vaginantes, lamina biternatisecta, segmenta primaria petiolulos aequantia intermedio quam petiolulus breviore, secundaria brevissime petiolulata cuneatorotundata antice obtuse triloba-partitave laciniis obovatis, 10 mm. longa. Caulis simplex palmaris v. vix spithamaeus, versus apicem foliis 2 subopppositis brevius petiolatis trisectis ceterum radicalia referentibus instructus, biflorus, pedicello altero nudo pollicari, pedunculo altero longiore supra medium minute v. foliaceo-bracteato etiam 1-floro. Sepala 6—7 mm. longa alba late elliptica v. subobovata v. ovata. Petala plus duplo breviora brevissime unguiculata, basi dorso gibba, ceterum oblique infundibuliformia truncata labio interiore multo breviore. Stamina ultra 40 sepalis breviora, ovaria aequantia, antheris globosis. Ovaria 3—6 sessilia patula, late lanceolata, stylo recurvo parum breviore superata. Folliculi divaricati brevissime substipitati, stylo triplo breviore. Semina ovalia longitudinaliter substriata, 1,5 mm. longa.

d. Petala longissime unguiculata, semina globosa.

* Folliculi patuli saepe 3.

9. **I. adiantifolium** Hook. f. et Thoms. Fl. Ind. I, 42. Hook. f. Fl. Brit. Ind. I, 23.

Hab. in *Himalaya* orientali (Griffith! n. 46) et centrali: Sikkim (autt. citt.!, Treutler!, Clarke!)

Spithamaeum. Rhizoma tenue fibris radicalibus filiformibus, vaginis majusculis membranaceis crispatis rotundatis petiolorum vetustorum delapsorum patentibus obsessum. Folia radicalia plura digitalia, petiolo basi subito et apice ubi dividitur in vaginam rotundatam membranaceam dilatato, lamina in imis trisecta segmentis simplicibus, in reliquis segmento terminali simplici, lateralibus in segmenta 3—7 subalterna sectis mediis majoribus, omnibus petiolulatis, primariis petiolulo brevioribus, secundariis illo longioribus, cuneatorotundatis antice obtuse lobatocrenatis, 5—10 mm. longis. Folia caulina versus apicem posita subopposita v. terna radicalibus sat similia. Pedunculi axillares supra medium bracteati folia superantes vulgo 1-flori, addito saepe uno nudo 2-pollicari praecociore. Sepala 5—6 mm. longa obovata obtusiuscula. Petala duplo breviora, ungue filiformi laminam planiusculam late rotundatam

bilobam duplo superante. Stamina circiter 15 sepalis breviora, filamenta basi attenuata filiformi, antherae obovatae. Ovaria 2, rarius 3, parallela, linearioblonga, stylo 4-lo breviore, circa 20-ovulata. Folliculi angulo recto patuli linearioblongi, apice truncato hinc stylo brevi incurvo apiculati, oligospermi, membranacei, laeves, 6—7 mm. longi. Semina globosa laevia, fere 1 mm. magna, testa crustacea tenui cinnamomea, hilo vix prominulo parvo albido.

** Folliculi 2 divaricati.

† Vaginae aphyllae rotundatae maximae patentes circa collum, lamina petali in unguem refracta.

10. **I. dicarpon** Miq. Prol. 195. *I. stipulaceum* Fr. Savat. Enum. pl. jap. II, 270.

Hab. in *Kiusiu* (Savatier ex Franchet): in arenosis ad promontorium Nomosaki (Buerger! in Hb. Lugd. Bat.); Ko-isi-wara, silvis opacis ad rivulos; alpibus Kundsho-san simili loco (ipse).

Rhizoma breve obliquum, mox obsoletum, ita ut vulgo specimina solis fasciculis fibrarum instructa, quasi radice fibrosa insignia. Folia radicalia fere omnia ad vaginas suborbiculatas maximas patentes firme membranaceas reducta, pauca evoluta trisecta, segmentis petiolulatis ovatis rhombeis rotundatisve profunde obtuse incisodentatis, terminali simplici majore, lateralibus in segmenta 2—3 valde inaequimagna medio longius petiolulato sectis. Folia floralia conformia subopposita. Pedunculi 3 medio bracteati, 1—3-flori. Sepala 3—5 mm. longa, alba, ovalia v. obovata obtusa. Petalorum breviorum ungues filiformes lamina 5-lo longiores; lamina refracta, primo obtutu subquadrato-rotundata plana, revera complicata usque ad basin in labia 2 inaequalia partita, quorum externum bilobum sesquimajus internum late flabellatum dentatum apicibus amplectitur. Stamina circa 10, petalis triente longiora, filamentis anguste subulatis, antheris ovatis. Styli ovario 5—8-ovulato duplo breviores. Carpella 2 divaricata oblonga membranacea, oligosperma. Semina globosa laevissima vix 1 mm. longa.

Mensurae foliorum et folliculorum fere ut in *I. stolonifero.*

Species a Miquel ad spec. 1. non sat complete descripta, nunc ex spec. authentico herb. Lugduno-Batavi mihi a cl. Suringar mutuato enucleata.

†† Vaginae foliorum radicalium angustae, petalorum lamina cum ungue continua.

11. **I. stoloniferum.** *I. dicarpon* Franch. Savat. Enum. I, 11, II, 271, nec Miq.

Hab. in *Nippon:* in sylvis Fudzi yama sat frequens (Tschonoski!, Franchet).

Rhizoma tenue distinctum elongatum, fibris radicalibus tenuibus. Petioli foliorum radicalium basi anguste vaginatodilatati, lamina trisecta, segmentis petiolulatis rhombeis ovatisve obtuse incisodentatis, 10—40 mm. longis, 6—30 mm. latis, terminali simplici majore, lateralibus in segmenta 2—3 valde inaequimagna terminali longius petiolulato sectis. Folia floralia fere conformia subopposita. Pedunculi 2—3-flori pedicellique medio bracteati. Sepala late elliptica alba 6—8 mm. longa. Petalorum breviorum unguis filiformis laminam obsemiorbicularem 2-labiatam multo superans. Antherae obovatae. Folliculi 2 divaricati, 6—9 mm. longi, membranacei, oligospermi. Semina globosa laevissima, ultra 1 mm. magna.

12. **I. trachyspermum.** *I. dicarpon* S. L. Moore in Journ. of bot. 1878, 129, nec Miq.

Hab. in *Nippon:* prov. Owari (bot. japon.! in herb. h. Petrop.); alpe Niko fructif. et in monte Oyama flor. legit Bisset!

Rhizoma praecedentis. Petioli basi anguste vaginato-dilatati. Folia radicalia 3-secta, segmentis petiolulatis rotundatis obtuse incisocrenatis 5—15 mm. magnis, terminali simplici latiore quam longo, lateralibus in segmenta 2—3 valde inaequimagna petiolulata sectis. Floralia conformia subopposita. Pedunculi nudi 1-flori. Sepala elliptica acutiuscula alba, ad 5 mm. longa. Petalorum breviorum unguis filiformis laminam obsemiorbicularem bilabiatam multo superans. Antherae globosae. Folliculi 2 divaricati anguste oblongi, basi attenuati, apice truncati, stylo suturae dorsali contiguo, 8—10 mm. longi. Semina subglobosa laxe tuberculata, ultra 1 mm. longa.

*2. Annuum.

13. **I. fumarioides** L. Cod. 4103. DC. Prodr. I, 48. Ledeb. Fl. ross. I, 53. Turcz. Fl. Baic. Dah. I, 66. *Leptopyrum fumarioides* Rchb. Fl. germ. exc. 747. Trautv. Mey. Fl. Ochot. n. 21. in Middend. Sib. Reise, I, pars 2.

Hab in ditione fl. *Altai* et *Baikal. dahuricae*, montibus *Sabinensibus*, circa *Jakutzk*, in *Mandshuria* occidentali:

locis cultis ad fl. Schilka, Amur superiorem et Dsejam inferiorem, nec non in regione *Tangut* (Przewalski, 1880).

Glabrum glaucescens. Radix annua tenuis perpendicularis. Folia radicalia numerosa, petioli elongati basi in vaginam membranaceam angustam apice utrinque in auriculam subulatam patentem desinentem dilatati, lamina bis trisecta, segmenta omnia petiolulata profunde tripartita, laciniis vel oblongis apiculatis subindivisis vel bi-trifidis lacinulis similibus. Folia caulina inferiora nulla v. pauca alterna, superiora subverticillata v. opposita, priora radicalibus conformia, posteriora simpliciora. Pedunculi floriferi ex omnibus axillis cauliculorum usque pedalium saepe numerosorum, foliis floralibus summa caulina aemulantia instructi, additis pedicellis nudis 1-floris pollicaribus oppositifoliis praecocioribus. Sepala ovata acuta albida 4—5 mm. longa, petala 4-lo superantia. Petala ungue duplo saltem breviore quam lamina ovata concava bilabiata, labio postico brevissimo emarginato v. truncato. Stamina circa 15, sepalis breviora, filamentis subulatis, antheris globosis. Ovaria usque 20 erecta, lineari-oblonga, in stylum brevem attenuata. Folliculi consimiles patuli substipitati, 7—10 mm. longi. Semina globosoovata apiculata transverse granulatostriata castanea, 0,5 mm.

Sect. 2. Enemion Torr. et Gray. Fl. N. Am. I, 660.

Genus *Enemion* Rafin. in Journ. phys. 91, 70.

a. Folliculi stipitati staminaque circa 10, segmenta foliorum linearioblonga.

14. **I. stipitatum** A. Gray in Proc. Am. acad. XII (1876), 54.

Hab. in *California* boreali (Greene, fide Gray). — Non vidi.

Simile videtur *I. fumarioidi*, sed perenne et apetalum. — Ex descr. autoris spithamaeum, radice fasciculata perenni. Folia radicalia ter, caulina 1—2 versus apicem caulis sita bis trisecta, petiolulis elongatis, segmentis ultimis sessilibus linearioblongis passim trifidis. Sepala oblonga. Stamina circiter 10, filamentis subulatis. Folliculi 10 oblongi longiuscule stipitati 3—4-spermi. Flores *I. occidentali* minores, *I. fumarioidi* majores.

b. Folliculi 3—8, segmenta foliorum cuneato-oblonga.

* Semina granulata raphe non prominente.

† Foliorum segmenta dentesque acuta.

15. **I. Raddeanum** Rgl. Pl. Radd. n. 94, t. II, fig. 3, 4, f., g. (sub *Enemio*). Franch. Savat. l. c. II, 271 (*var. japonica*).

Hab. in *Mandshuria* orientali, secus partem australiorem jugi Sihota-alin, v. gr. ad superiorem decursum fl. Li-Fudin in sylvaticis graminosis, ad fl. Dadso-shu simili loco (ipse); nec non in centrali, montibus Bureicis (Radde). In *Nippon:* monte Tsitsibu (Tachiro Yassada, fide Savatier). — Pl. *japonicam* nondum vidi.

Parce pilosum viride. Rhizoma horizontale breve fibris radicalibus filiformibus numerosis obsessum. Folia radicalia pauca longe petiolata, petiolis pilosulis basi subito in vaginam membranaceam rotundatam dilatatis, lamina subbis trisecta. Petioluli primarii laterales segmento paulo breviores, terminales longiores vel aeque longi, secundarii brevissimi vel nulli. Segmenta ultima passim basi confluentia, lateralia oblique ovata v. lanceolata, terminale rhombeoobovatum, priora extus, posterius antice inciso-serrata, omnia cum serraturis acuta v. acutiuscula, 20—40 mm. longa. Caules 1—2 spithamaei v. pedales, basi pilosuli, apice foliati. Folia infima alterna brevipetiolata, superiora 2 subopposita inaequalia, radicalibus subsimilia, sursum simpliciora, omnia v. superiora ex axillis florifera. Pedunculus infimus si adest supra medium bracteatus 1 — 3-florus, summi plures nudi 1-flori pollicares et ultra. Sepala elliptica v. oblanceolata obtusa alba, 4 — 6 mm. Stamina circiter 25 calyce parum breviora, filamenta apice leviter dilatata, antherae suborbiculatae. Folliculi 3—5 oblique ovati stylo duplo breviore recto terminati, transverse venosi, sutura dorsali incrassati, erecti, 2-spermi, sine stylo 5 mm. longi. Semina (immatura) obovata transverse granulato-striata, fere 2 mm.

16. **I. Hallii** A. Gray in Proceed. Amer. Acad. VIII (1872), 374.

Hab. in *Americae borealis* montibus Scopulosis (E. Hall! n. 10).

A praecedente differt foliorum segmentis subtus glaucis brevioribus et latioribus, minus acutis, filamentis manifestius dilatatis, praeter signa diagnostica in clavi exposita.

Planta speciosa 1—2-pedalis dicitur, foliis amplis triternatis, segmentis $1^1/_2$ — 2-pollicaribus, caule superne diphyllo, floribus in pedunculo elongato 6 — 10

umbellatim dispositis, carpellis 3—5 ovatis brevistylis 2 — 4-ovulatis, seminibus rugulosis. — Specimen ante oculos radice caret. Petioli spithamaei basi aequales (?), lamina tenera subtus glauca biternato- v. subtriternatisecta (segmentis tum basi saepe confluentibus), petioluli primarii segmenta aequantes, secundarii segmento breviores. Segmenta secundaria subcuneato-rotundata, 3 — 4 cm. longa et lata, mox rite 3-secta, mox 2—3-partita vel 2—3-fida in lacinias acutiusculas cuneatas v. oblique ovatas, parce antice incisoserratas. Folia caulina 2—3 alterna, imum petiolo primario brevi, reliqua brevissimo, summum sessile trisectum 10 mm. longum. Pedunculi ex summis axillis bini, oppositifolio validiore bracteis foliaceis majoribus, utroque 1—6 cm. longo, apice abeunte in pedicellos 3—4 subumbellatos approximatos basi bracteola subulata auctos, circa 20 mm. longos. Sepala obovata 7 — 10 mm. longa, staminibus subbreviora. Stamina ∞, filamenta clavatodilatata quam anthera orbiculato-obovata latiora. Stylus apice recurvus carpello elliptico triplo brevior.

†† Foliorum segmenta dentesque obtusa.

17. **I. occidentale** Hook. Arn. Bot. Beech. 316. Torr. et Gray, Fl. of N. Am. I, 660. Bot. of Calif. I, 9.

Hab. in *California* (Douglas!, Deppe!)

Radix e fibris incrassatis fasciculata. Planta spithamaea glabra. Folia subtus glauca, petiolis basi leviter dilatatis, radicalia in specc. nostris deficientia, caulina alterna sensim brevius petiolata, bis trisecta. Petioluli primarii segmenta terminalia subaequantes, segmenta ultima cuneato-rotundata antice obtuse bi-trifida partitave dentataque, circa 10 mm. longa. Pedunculi axillares mox nudi 1-flori 2-pollicares, mox apice 1—2-phylli 1—3-flori. Sepala oblonga alba 6—15 mm. longa, stamina pauca parum superantia, filamenta sursum paulo dilatata, antherae ovatae. Folliculi 6—7 oblongi compressi transverse venosi erectopatuli, stylo rectiusculo brevi superati, 8 — 9-spermi, 10 : 3 mm. magni. Semina ovalia granulata.

** Semina laevia raphe valde prominente.

18. **I. biternatum** Torr. et Gray Fl. of N. Am. I, 660. A. Gray Gen. I, 36, t. 12. Man. ed. 5, 44. *Enemion biternatum* Raf. in DC. Prodr. I, 48. Torr. et Gr. l. c. I, 29. *I. thalictroides* Hook. Journ. of bot. I, 187, nec L.

Hab. in *Reipublicae boreali- Americanae* civitatibus: Florida occidentali (ex Chapm. Fl. S. U. St. 9), Arkansas (fide Torr. et Gray), Alabama!, Missouri!, Kentucky!, Illinois!, Indiana!, Ohio!, Wisconsin!

Glabrum. Rhizoma breve horizontale, fibris radicalibus numerosis saepe versus apicem incrassatis. Folia illis *I. Raddeani* similia, sed segmenta omnia petiolulata cuneatorotundata apice obtuse 2—3-loba. Caules etiam similes, sed flores pauciores et majores. Sepala elliptica 7 — 10 mm. longa alba, stamina ∞ plus duplo superantia. Filamenta clavatodilatata, antherae orbiculares. Folliculi 3 — 5 oblique ovati, stylo recto plus duplo longiores et sine illo 5 — 6 mm. longi, maturi stellatorefracti, 2-spermi. Semina obovata raphe incrassata valde prominente, laevia, minute patule pilosula, 2—2,5 mm. longa.

Planta primo aspectu *I. thalictroidi* valde similis.

Menispermaceae

Asiae orientalis.

Clavis generum.

Stamina in columnam centralem connata. 2.
» libera (in *Menispermo* nonnulla rarissime filamentis inaequialte connatis.) 3.
2. Sepala libera..... *Stephania.*
» connata..... *Cyclea.*
3. Stamina definita, saepissime 6, rarissime 9. 4.
» indefinita 9—20..... *Menispermum.*
4. Antherae terminales, folia pl. m. rotundata ..... *Cocculus.*
» laterales, folia elliptica acuminata..... *Limacia.*

Cyclea Arn.

C. deltoidea Miers in Kew journ. of bot. III, 258. Benth. Fl. Hongk. 14.

In *Chinae* australis ins. Hongkong (Wright!), neque alibi.

Stephania Lour.

Sepala basi et apice subaequilata..... *S. hernandifolia* Walp.
» longe unguiculata lamina parva latiore quam longa..... *S. tetrandra* Moore.

1. *St. hernandifolia* Walp. Repert. I, 96. A. Gray, Bot. Jap. 380. Miq. Prol. 108. Franch. Savat. Enum. I, 20. *St. japonica* Miers Bot. contrib. III, 213. *Menispermum japonicum* Thunb. Fl. jap. 193. *Cocculus japonicus* DC. Syst. I, 516. Prodr. I, 96. Sieb. Zucc. Fl. jap. fam. nat. n. 360. *Clypea consummata* et *Cl. subovata* Miers l. c. III, 209. *St. hernandifolia, St. discolor* Walp. et *St. latifolia* Miers l. c. 222—224.

Hab. in *Kiusiu:* circa Nagasaki in fruticetis et ad rivulos inter saxa non rara, Ko-isi-wara in pratis, et

cet., japonice: hasu no ha kadsura i. e. K. nelumbiifolia, fide Siebold. In *China* australi: Hongkong (Wright!), Whampoa (Hance!), Formosa (Oldh.! n. 27.) et per *Indiam!* orientalem, insulas *Malayanas!* ad *Australiam!*

Planta *japonica* glaberrima, folia late ovata v. rotundato-deltoidea vulgo emarginato-obtusa raro acutiuscula, in ramis vetustis passim subsinuata. Talem vidi et e *Ceylona*, *Deccan* (v. c. mont. Nilagiri), *Timor*.

Pl. *sinica* foliis rite ovatis discedit et fide Miers l. c. 212. *St. longam* Lour. Fl. Coch. ed. W. 747. sistit. Sed exempla e *Formosa* simillima *japonicis*.

Pl. indica ludit glabra et crispe ad folia subtus et pedunculos pilosa. Ad priorem, simul foliis vulgo acutis v. acuminatis instructam pertinent numerosa specc. a me visa *indica*, ad pilosam exempla e *Deccan*, *Java* et *Australia*. Haec posterior sistit species Miersianas tres supra ad calcem synonymiae enumeratas.

Quae differentiae in foliorum forma et pube nequaquam parallelae inveniuntur cum florum structura diversa, neque diversitas florum tam constans ac considerabat Miers. Pro *Clypeae* genere suo Miers postulat capitula tam densiflora, ut singuli flores non rite discernendi sint, quam ob causam summam partium floralium omnium capitulum componentium in numerum germinum v. columnarum staminalium divisit et tali modo pro quovis flore sepala 8, petala 2 vel 4 et stamina 2—4 (vel, ut ait Miers, antheram centralem 4 — 8-locellatam) invenit. Ita v. gr. in *Clypea Forsteri* ♀ capitulum dissecavit ubi germina aderant 14, phylla floralia autem 84, quorum tertia pars reliquis minor et obscurior erat, unde pro petalis habuit, cuivis flori tribuens petala 2 et sepala 4. Equidem specc. ♀ Oldhamiana, quibus Miers *Clypeam consummatam* et *Cl. subovatam* superstruxit, ante oculos non habeo. Sed in supellectili japonica ditissima, qua usus sum, rem non tam simplicem inveni.

In exemplis a me ipso lectis ubi glomeruli laxiusculi erant, in quovis glomerulo capitula partialia 3- v. 5-flora inveni bene discernenda. In capitulo 3-floro aderant bracteolae 3 lineares: sub quovis flore laterali singula et una infra inserta communis, ita ut flos terminalis nudus esset, tum sepala 6 biseriata et petala 3 in ♂, sepala et petala 3 in ♀, columnam triandram, sepala exteriora ♂ interioribus breviora et angustiora acutiuscula.

In spec. ♂ e *Formosa* ab Oldham lecto sepala erant obtusa, ceterum omnes partes ut in praecedente, admixtus tamen erat in capitulo flos unus 4-sepalus (1 sepalo externae seriei tantum evoluto), 4-petalus, 5-ander.

In capitulo 5-floro denique spec. ♂ e *Nagasaki* (Oldham! n. 27) flores tres examinavi, quorum unus erat bibracteolatus (bracteolis quam sepala majoribus: altera 2-dentata 2-nervi, altera 3-dentata 3-nervi), sepala habebat 6 acuta vix inter se diversa, tum petala 6, antheras 6, reliqui flores duo ebracteolati habebant: alter sepala 7, petala 5, stamina 4, alter sepala 8, petala 5, stamina 6, et petala sepalis pallidiora erant.

In tali florum polymorphia igitur numerum partium floralium non licet computare more Miersiano, sed ex examine cujusvis floris. Tum vero persuasum habemus, neque *Clypeae* genus, neque species numerosas Miersianas servandas esse.

Planta *japonica* glaberrima. Radix longa lignosa perennis. Caulis pennam anserinam crassus mox ramosus, ramis ramulosis orgyalibus volubilibus. Folia jam supra descripta, maxima inferiora passim angulatosubtriloba. Flores virentes, petalis saepius saturatioribus crassioribus. Drupa suborbicularis diam. 8—9 mm., compressa (5 mm.), cicatrice styli prope pedicellum rejecta, cum carne obscure coccinea. Putamen imperforatum (contra Miers), cristis in parte seminifera 8, ut a Miers in *St. japonica* describitur, quam tamen e *Japonia* non vidisse fatetur.

Expl. figur. tab. II. *Stephaniae hernandifoliae: 1.* Cymula triflora ex glomerulo polyantho spec. japonici, cum bracteis, m. a. *2.* Calyx ex illa, magis auctus. *3.* Flos 6-sepalus 3-petalus et *4.* flos abortu 4-sepalus 4-petalus, ex spec. formosano; *5.* petalum et *6.* columna ex eodem; *7.* columna 3-andra; *8.* columna 4-andra, a vertice, ex alabastro; *9.* columna hexandra spec. Oldhamiani japonici; omnes figg. decies auctae.

2. *St. tetrandra* S. Moore in Journ. of bot. XIII. 225.

Hab. in *China* australiore: Kiu-kiang (Dr. Shearer!); ins. Formosa, prope Tamsuy (Oldham! n. 7.)

A specie praecedente tute differt tantum sepalorum semper 1-seriatorum forma; inflorescentia vero e capitulis globosis secus pedunculum axillarem racemose dispositis constans, primo aspectu valde quidem ab illa *St. hernandifoliae* abhorret, sed interdum pedicelli capitulorum infimorum folio diminuto, loco bracteae minutae membranaceae, stipati obveniunt, unde potius

rami considerandi, quorum inflorescentia ad capitulum unicum reducta est, quales etiam in specie praecedente rarius observare licuit.

Spec. *formosanum* volubile, folia petiolum glabrum aequantia v. superantia peltata late deltoidea, basi truncata, apice obtuso emarginata v. mucronata, integra v. saepius lobulis 3—5 sinuata, utrinque (subtus densius) pilosula; pedunculi axillares tenues folium aequantes pedicellis basi minute bracteatis (rarissime foliatis) obsessi, pedicellique capitulo globoso longiores pilosuli. Capitulum e glomerulis aggregatum, flores brevissime pedicellati in quovis glomerulo terminales praecociores 4-meri columna vulgo 2-andra, laterales 3-sepali 3-petali 2-andri. Sepala membranacea ungue lineari laminam subrhombeoorbiculatam subduplo superante. Petala crasse carnosa subquadrata longitudinaliter bicristata ungue sepalorum breviora. Columna sursum crassior sepala aequans, vertice in discum concavum dilatata margine loculos 4 vel 8 transverse dehiscentes et tum confluentes ferentem. — Rarius columna triandra. Semel vidi columnam apice bifidam quovis crure discum 2-andrum ferente, ita etiam rarissimi flores perfecte 4-andri (8-locellati) ex junctione florum duorum orti videntur.

Planta Moorei typica, ex hb. Kew. accepta, a praecedente differt foliis duplo minoribus integris et floribus 3-sepalis 3-petalis 2-andris praevalentibus, contra Moore, qui praeterea sepala pro petalis sumpserat. Hisce characteribus accedit ad *var. glabram*, praeter glabritiem omnium partium simillimam, e *Formosa* (Oldh.! n. 7[a] p. p.). Etiam in hac nonnulli flores 3-andri adsunt.

Expl. figur. tab. II. *Stephaniae tetrandrae. 10.* Folium cum inflorescentia pl. formosanae typicae, m. nat.; *11.* flos 3-sepalus 3-petalus 2-ander; *12.* flos 3-sepalus 4-petalus 2-ander, petalo 1 accessorio; *13.* flos 4-sepalus 4-petalus 3-ander; omnes decies aucti; *14. a. b.* petalum a dorso et ventre; *15.* columna 2-andra; *16.* columna 4-andra rarior, ex alabastro, magis auctae.

Menispermum L.

M. dahuricum DC. Syst. I, 540. Prodr. I, 102. Deless. Ic. sel. t. 100. Bge, Enum. Chin. n. 16. Turcz. En. Chin. n. 15. Ej. Fl. Baic. Dah. I, 90. Ledeb. Fl. Ross. I, 78. Maxim. Fl. Amur. 30, 468, 480. Regel, Fl. Ussur. n. 43. Id. Pl. Radd. n. 143. F. Schmidt, Fl. Amg. bur. n. 37. Miq. Prol. 198. Fr. Sav. Enum. pl. jap. I, 20. Hance in Journ. Linn. soc. XIII, 130. Baker et Moore ibid. XVII, 377. *Steph. rotunda* Miq. Cat. hb. jap. 4 (pl. sterilis) — nec Lour.

Hab. in ditione fl. *Baicalensis* ad urbem Irkutzk (Turcz.) et in *Dahuria* secus fl. Argun et Schilkam et inter illos, saepissime masculum; in *Mandshuria* secus totum fere Amur fluv. et ad Burejam inferiorem, parte boreali deficiens, australi frequens, etiam in regione littorali, v. gr. sinu St. Olgae, et prov. Schinking (J. Ross!); in *China* boreali frequens ad vias et in sepibus prope Pekinum (Bunge) et in multis aliis locis, transiens etiam in *Mongoliam* adjacentem; in *Japoniae* insulis *Kiusiu*, circa Nagasaki (ipse) et *Nippon*, fruticetis circa Simonoseki (Buerger) et in montibus Hakone (Tschonoski).

Nonnihil variat quoad pubem et fructum. Juvenile ubique, adultum subtus secus costas foliorum pilosulum occurrit in *Sibiria*, *Mongolia*, *Japonia*, rarius in *China* et *Mandshuria*, ubi totum glaberrimum frequentius crescit. Fructus in planta boreali parci evoluti et caro druparum tam aquosa, ut in sicco putamen tantum epicarpio membranaceo tectum evadat. In planta *chinensi* vero fructus bene evolvuntur et fasciculos densos constituunt, praeterea majores et carne copiosiore donati, quae sicco statu massam viscidam putamen tegentem et velantem constituit. Prope limitem suam borealem planta suffruticem sistit caules annuos ferentem, melius evoluta fruticem volubilem et ita sese habet imo sub dio culta Petropoli, ubi aeque ac simile *M. canadense* laete hiemes perdurat, at nunquam frutificat.

A *M. canadensi* L. habitu parum differt: foliis distinctius peltatis, inflorescentiis abbreviatis saepe geminatis pedunculo brevi fultis, nonnunquam apice caulis paniculatim confluentibus. — Verae et optimae differentiae latent in flore. In *M. dahurici* pl. ♂ flores cymulae terminales 6-sepali, 9—10-petali, usque 20-andri, laterales 4-sepali, 6-petali, subdodecandri, petala cucullata sepalis parum breviora stamina fere aequantia. In fl. ♀ carpophorum ovariis parum brevius, styli distincti in stigmata 2 divaricata abeuntes. In *M. canadensi* vero sepala ubique 6, petala 6 quam sepala plus duplo breviora quadrata haud cucullata, sed lateribus involuta, staminibus plus duplo breviora, stamina florum terminalium 17—20, lateralium 11—12. In ♀ stylus nullus, stigmata lobulatoreniformia. Drupae in utraque specie persimiles, sed in *M. cana-*

densi vertex a basi magis remotus, quod pendet a putamine, cujus crus apicale brevius, quum in *M. dahurico* utrumque crus aequilongum. Ex Miers (Contrib. III, 114, t. 110) in *M. canadensi* embryo minus crassus est et testa seminis intra putaminis discum non immittitur, equidem embryonem in utroque simillimum et testam intra putamen intromissam observavi, sculptura identica.

In tab. II, fig. *17.* floris ♂ et *18.* ♀ partes nonnullae ***M. dahurici***, in *19* ♂ et *20* ♀ ***M. canadensis*** delineatae sunt, omnes aequo modo auctae; *a.* sepalum interius et exterius; *b.* petalum; *c.* stamen; *d.* columna staminum irregulariter connatorum saepe obvia; *d.* in flore ♀ germina cum toro; *e.* ovarium.

Cocculus DC.

Frutex erectus glaber, foliis brevipetiolatis ellipticis 3-nerviis; flores rite 3-meri, sepala carnosa biseriata, petala parva unguiculata quadrangula biloba, anthera terminalis..... *C. laurifolius* DC.
Frutices volubiles. 2.

2. Stamina 9, sepala 6 subaequalia membranacea petala 6 carnosa biloba plus duplo superantia, putamen obtuse cristatum et tuberculatum, pl. praeter pedunculos glabra, petioli paniculaeque angustae elongata *C. diversifolius* Miq.

Stamina 6. 3.

3. Petala 6 bicuspidata stamina involventia, anthera terminalis, sepala 3 interna externis petalisque plus duplo breviora, putamen margine anguste obiter sulcatum obtusissime tuberculatum; pl. plus v. minus villosa brevipetiolata, paniculae saepissime breves *C. Thunbergii* DC.

Petala 6 integra v. obsolete obtuse lobulata. 4.

4. Glaber longepetiolatus rotundifolius paniculis laxis angustis longissimis; sepala subaequalia antherae terminali aequialta petalaque paulo breviora rotundata glandulosopunctata, stigmata integra, putamen obovatum obtuse cristatum transverse sulcatum *C. macrocarpus* W. A.

Villosotomentosus, folia modice petiolata emarginato-orbiculata, paniculae latae breviusculae squarrosae, sepala subaequalia petalaque duplo minora spathulata epunctata, stamina petalis aequialta, anthera infraapicalis, stigma bifidum, putamen orbiculatam margine aculeatocristatum..... *C. incanus* Colebr.

1. *C. laurifolius* DC. Prodr. I, 100. Deless. Ic. sel. I, t. 97. Hook. f. et Thoms. Fl. Ind. I, 191. Hook. f. Fl. Brit. Ind. I, 101. Miq. Fl. Ind. bat. I, 1, p. 81. Prol. fl. jap. 198. Fr. Sav. Enum. I, 19. *Holopeira laurifolia* et *H. australis* Miers, bot. contrib. III, 276, 277.

Japonia (Siebold!, ex cujus schedulis tantum cultus occurrit), Nippon, ad radicem montium Sata toge prope Kifura Saga (Buerger!), in eadem regione, japonice wujok vel ujaku (Tanaka ex Franch. Savat.), ceterum in *Himalaya* subtropica! usque ad Nipal, fide Hooker fil. et Thomson, *Java!*

Equidem in *Japonia* nunquam vidi. Flores ♂ plantae japonicae: sepala carnosa valide extus cristata late elliptica, exteriora 3 plus duplo minora, interiora 3 $1^3/_4$ mm. longa. Petala 6 unguiculata subquadrata biloba vel bifida apiceque erosula, angulo inferiore carnoso-auriculata, staminibus duplo saltem breviora. Filamenta filiformiclavata 1,5 mm. longa. Anthera terminalis didyma rima transversa introrsum spectante. Germinis vestigium minutum integrum.

2. *C. incanus* Colebr. in Trans. linn. soc. XIII, 57. Hance in Journ. linn. soc. XIII, 99. *Pericampylus incanus* Miers in Taylor's Annals ser. 2. VII, 40. Hook. f. et Thoms. Fl. Ind. I, 194. Hook. f. Fl. Brit. Ind. I, 102. Benth. Fl. Hongk. 13.

China australi: Hongkong (fide Bentham). *India* transgangetica! et cis Gangem in Himalaya orientali!, archipel. *Andaman!*, *Borneo!*

3. *C. Thunbergii* DC. Syst. I, 524. Prodr. I, 98. Sieb. et Zucc. Fl. Jap. fam. nat. n. 361. Hook. f. et Thoms. Fl. Ind. I, 190. in adnot. Miq. Prol. 198[1]). Hance Advers. 7. in Ann. sc. nat. 5 ser. V. et in Journ. Linn. soc. XIII, 99. Franch. Savat. Enum. I, 19. Debeaux, flor. de Shanghai n. 5., fl. de Tchifou n. 4. *C. ovalifolius* DC. Syst. I, 426. Prodr. I, 99. Miq. Fl. Ind. Bat. I, 2, 81. Benth. Fl. Hongk. 13. *Menispermum orbiculatum* et *M. trilobum* Thunb. Fl. Jap. 194 et Icon. ined.! *Nephroica sarmentosa* Lour. Fl. Cochinch. 692. *N. hexagyna*, *ovalifolia*, *caudata*, *Thunbergii*, *dilatata*, *hastata* Miers, Contrib. III, 261 — 264. *N. triloba*, *cynanchoides*, *pycnantha* Miers ibid. 266—268.

Hab. in *Japonia* australiore, Nippon et Kiusiu: Yokohama in fruticetis frequens (Oldh.!, ipse), Yokoska (Savatier!), Hiogo (Wawra! n. 1474), Koshiu kaido (Rein!), Nagasaki (Oldh.!, ipse); *Korea:* portu Chusan (Wilford!); *China:* Tschifu (Forbes!), Shanghai (Debeaux), Fu-tschau 1800′ s. m. (Augustinowicz!), Amoy (de Grijs!), Hongkong (fide Benth.), Canton (Hance!), Kiu-kiang (Shearer!), Formosa (Oldh.!). — *Java* (Junghuhn!).

Valde variabilis quoad foliorum formam, inflorescentiae longitudinem, pubem densiorem, parcam v. subnullam. Sed structura florum et fructuum in omni-

1) Excl. syn. *Bryoniae japonicae* Thunb. fide Sieboldi huc ductae, quae autem *Melothria japonica.*

bus formis fere identica. Species diversae a Miers propositae, me judice, ne varietates quidem censendae.

4. *C. macrocarpus* W. A. Prodr. I, 13. Hook. f. et Th. Fl. Ind. I, 191. Hook. f. Fl. Brit. Ind. I, 101. Benth. Fl. Hongk. 12. *Diploclisia macrocarpa* Miers Bot. contrib. III, 280, t. 127, et aliae.

Hab. in *China:* Hongkong (Hance! n. 10143 ♀), tum in *Malabar!*, *Ceylon!*, *Tenasserim!*

Spec. chinense acceptum est sub nomine *C. glaucescentis* Bl. (Bijdr., Miq. Fl. Ind. bot. I, 1, 82), sed omnibus signis, praeter petiolos laminam superantes (in *Cocculo* admodum variabiles) *C. macrocarpo* simillimum. Verum est, me hunc tantum fructiferam vidisse. At flos ♀ ante oculos descriptioni Miersianae bene respondens. Paniculae elongatae fructiferis indicis simillimae. Flores 6-sepali, 6-petali, sepalis inter se magnitudine vix diversis petalisque crebre punctatis generis *Diploclisiae*, stamina 6 sterilia petalis calyce triente brevioribus paulo longiora, styli brevissimi.

5. **C. diversifolius** Miq. Prol. 198. Franch. Savat. Enum. I, 20. Frutex volubilis inflorescentiâ pilosus ceterum glaberrimus, foliis coriaceis longe petiolatis prominenter 5- v. subseptem-nerviis subtusque laxe elevatoreticulatis ab rite rotundato saepe subcordato breve subito acuminato per late ovatum v. deltoideum mox in reniformem obtuse v. mucronato- 3—5-angulum mox in cordatorotundum 3—7-lobum lobis late triangulis, imo rarius in hastatotrilobum variantibus lobo medio tum acuminatoovato lateralibus pluries minoribus horizontaliter patentibus angulatoovatis; paniculis conicis multifloris laxis erectis folia vulgo aequantibus bis alternatim racemosis, ramulis ultimis cymoso-3—5-floris, bracteis sub pedunculis pedicellisque minutis subulatis; floribus virescentibus omnibus 6-sepalis 6-petalis, ♂ majoribus semper 9-andris, ♀ 6-andris staminibus cassis, ovariis 3 sessilibus, stylis distinctis stigmatibus 2 bilobis divergentibus, drupa abortu solitaria, putamine reniformi margine cristato.

Hab. in *Japonia*, a Nippon media (Siebold!, Buerger!) austrum versus; v. gr. prov. Owari (I. Keiske), montibus Hakone (Siebold! steril.), circa Nagasaki variis locis, ad fossas, vias, rivulos inter lapides, passim frequens, sed ♀ rarior, ineunte Julio florens, Septembri fructiferus (ipse). Japonice: oho tsudzura fusi, i. e. *C. Thunbergii magna*. Radix, fide Siebold, diuretica habetur.

A Miquel cum alabastris tantum visus quae non examinaverat et ob habitum tantum ad *Cocculum* ductus, ad mentem Miersii ad *Menispermum* ducendus ob stamina novem, quae in reliquis omnibus tantum sex, unico *C. enneandro* Eichl. in Fl. Brasil. XIII, 1, 183, t. 42, f. 5 excepto, qui hanc ob causam a Miersio *Menispermum enneandrum* dictus est in botan. contrib. III, 392. Planta nostra praeterea a *Cocculi* charactere apud Miersium dato discrepare videtur putamine, in quo discus non solidus, ut postulat Miers, sed testam seminis fovens, ut in *Menispermo*. Nihilominus speciem in *Cocculo* retinui, quia omnibus ceteris punctis cum hoc et non cum *Menispermo* congruit. Sed character genericus *Menispermi* potius quaerendus in numero indefinito et variabili partium floris, ille *Cocculi* autem in numero semper constanti harum partium.

Cum *C. enneandra* Eichl. convenit positione staminum trium interiorum sepala externa spectantium et petalis non fultorum, sed petalis aliisque characteribus multis abhorret.

Rami vetusti pennam anserinam crassi teretes striati, lignum radiis parenchymaticis tot quod striae (22) instructum, in centro medulla spongiosa latiuscula farctum, fere ut in *Cocculo laurifolio* apud Eichler l. c. tab. 51. f. 14. Folia petiolata, petiolo lamina parum v. multo longiore v. rarius fere sesquibreviore, supra basin geniculato ibique subincrassato, lamina ad 10—11 cm. lata et longa (cum acumine vulgo recurvo), si reniformis 10 cm. lata, 8 cm. longa (sinu 15 mm. alto), si hastata 10 cm. longa, basi ad lobos 7,5 cm. lata, lobo medio 4—5 cm. lato, superne lucidula, subtus glauca opaca. Paniculae leviter supraaxillares, 4,5—16 cm. longae, basi 1,5—7 cm. latae. Flos ♂ expansus 5 mm. Sepala membranacea 1-nervia, externa ovalia internis ovatis angustiora, petala sepalis triplo breviora carnosa irregulariter quadrata lobulata, margine superiore truncato cum mucrone, inferiore in unguem brevem subito abeunte, lateribus inflexis filamenta amplectentibus. Filamenta plus duplo longiora clavatofiliformia. Antherae loculi rotundati longitudinaliter dehiscentes. Stamina interiora 3 petalis non fulta sepala externa spectantia. Germina nulla. — Flos ♀ paulo minor, sepalis citius caducis, petalis minus

angulatis. Stamina 6 clavata apice subbiloba cassa petala parum superantia. Ovaria 3, rarius 2. Drupa nigra. Putamen 6 mm. latum, illud *Menispermi dahurici* referens, sed distinctius sculptum. Semen testae parte tenui inani in discum putaminis intromissum. Albumen oleosocarnosum testae crassiusculae adhaerens. Radicula cotyledonibus longior.

Tab. II. fig. *21. Cocculi diversifolii* ramus masculus ex inferioribus, magn. nat., foliis omnibus angulatis, ex quibus nonnulla resecta; *22.* folium indivisum, quale saepissime innovationibus elongatis floriferis proprium; *23, 24.* folia ex alio ramulo sumta, rarius occurrentia; *25.* forma folii ex diverso individuo rarissima, sed aliis foliis minus aberrantibus admixta, omnia m. nat. *26.* Alabastrum expansum; *27.* flos masculus, utraque fig. sexies aucta; *28.* sepala ex eodem: *a.* externum, *b.* internum; *29.* petalum et stamen ex eodem, decies aucta; *30.* flos ♀ *b.* petalum, *c.* stamen cassum, *d.* germina; *31.* drupa ter aucta ut sequentes; *32.* putamen a facie; *33.* idem a margine, *34.* semen ex illo; *35.* embryo ex eodem.

Limacia Lour.

L. cuspidata Hook. fil. et Thoms. Fl. Ind. I, 189. Benth. Fl. Hongk. 12. *Hypserpa nitida* Miers, in Kew journ. of bot. III, 258.

China australi: ad latera montium Hongkong (Wright!), *India* a Ceylona ad Himalayam orientalem et Malaccam, ex autt. citt.

Species omnino et quoad familiam dubia.

Menispermum acutum Thunb. Fl. Jap. 193.

Specimen sterile unicum in herb. Thunbergiano *Upsaliensi* servatum, non eruendum est.

Zanthoxylon Bretschneideri. (*Oxyactis* Benn.) Arbor mediocris inermis, foliis bijugis ad petiolos costasque utrinque pilosis, subtus ad axillas hirsutis, foliolis apicem versus increscentibus omnibus (terminali longius) petiolulatis membranaceis ciliatis utrinque 6—10-costatis superneque elevatoreticulatis obsoletissime crenatis cum glandula pellucida in sinubus neque alibi, lateralibus infimis ovatis, sequentibus lanceolatis, terminali lanceolatoelliptico, omnibus acuminatis ipsoque apice emarginatis; corymbo terminali brevipedunculato laxo plurifloro viscidopubescente, pedicellis squarrosis fructu brevioribus; flore ♂ . . ., fl. ♀ calycis laciniis deltoideis minutis, petalis nullis (?), staminibus abortivis filamento brevi, carpellis 2—5 erectopatulis pilosis glandulosisque lanceolatis basi attenuata stipitatis apice subito in stylum recurvum acuminatis ad medium bivalvibus, seminibus ellipticis utrinque apiculatis opacis reticulatis quovis carpello abortu solitariis.

Hab. in *China* boreali, in montibus Shang-fang-shan, a Pekino ad austrooccidentem sitis, Septembri 1882 fr. nond. mat. (Dr. E. Bretschneider).

Ob carpella in stylum attenuata pertinet ad subgenus *Oxyactis* Bennett in Ann. and mag. of nat. hist. 3 ser. X. (1862) 201, tab. 5, a Bentham et Hooker in Gen. plant. omissum, cocci tamen non stellatim dispositi et semina neque 2. neque superposita. Hucusque unica hujus subgeneris species, *X. Danielli* Benn. l. c., praeter characteres fructus, abunde nimisque differt foliis 5—9-foliatis argute crenulatis superne glabris, subtus in nervis margineque puberulis, corymbis fructiferis densis. Convenit autem in eo quod etiam inerme et tantum in sinubus crenarum folii glanduliferum. De seminibus *X. Danielli* silet auctor.

Folia opposita. Foliola ima lateralia 1—1½ pollicem longa, terminalia ultra 3-pollicaria 1¾ poll. lata petiolulo fere pollicari. Carpella recentia, fide collectoris, rosea, aromaticoacria, cum stylo 8 mm. longa. Semina 3 mm. longa.

Nitraria sphaerocarpa. Pedalis v. sesquipedalis ramulis omnibus spinosis, stipulis deltoideis fuscis subpersistentibus membranaceis; foliis fasciculatis alternisve linearilanceolatis linearibusve; inflorescentiis pluriforis; drupis globosis inflatovesicariis siccis pubescentibus stigmate 4 (3)-sulco coronatis, putamine conico-oblongo perforatoexsculpto.

Hab. in *Mongolia* australi: deserto Gobi ad austrum oppidi Hami sito, in argilla durissima (Przewalski, 1879 frf.)

Praeter staturam nanam et drupam valde paradoxam pellucido-ochroleucam aëre repletam, *N. Schoberi* persimilis. Flores in speciminibus fructiferis collectis perpauci superstites corrugati et plerique ab insectis vitiati, ceterum structura illis *N. Schoberi* similes, praeter stamina 10 (an semper?). Lubenter pro statu morboso haberem, ab insecto quodam producto, sed drupa vestigia nulla insectorum ictus ostendit, et planta, ex collectore, loco natali vulgaris et sola crescens omnis fructu identico instructa erat.

Prunus L.

Species Asiae orientalis.

Asia orientalis quum summa specierum hujus generis, tum numero specierum endemicarum inter ditissimas regiones habenda, uti docet tabula sequens fortasse non satis completa:

Regiones.	Summa speciér. Omnium	Summa speciér. endemicar.	Sectiones generis 1. Amygdalus. Omn.	1. Amygdalus. end.	2. Armeniaca. Omn.	2. Armeniaca. end.	3. Prunus. Omn.	3. Prunus. end.	4. Cerasus. Omn.	4. Cerasus. end.	5. Padus. Omn.	5. Padus. end.	6. Laurocerasus. Omn.	6. Laurocerasus. end.	7. Emplectocladus. Omn.	7. Emplectocladus. end.	Ratio specierum endemicarum ad omnes.
Europa [2]	17.	5.	1.	0.	0.	0.	7.	4.	5.	0.	1.	0.	2.	1.	0.	0.	30,0 p. c.
Asia occidentalis [3]	**38.**	24.	**18.**	**16.**	1.	0.	6.	3.	**11.**	5.	1.	0.	1.	0.	0.	0.	63,1 »
India orientalis [4]	15.	11.	0.	0.	1.	0.	2.	1.	5.	4.	3.	3.	4.	3.	0.	0.	73,3 »
Asia orientalis	33.	**25.**	6.	4.	**2.**	**1.**	2.	0.	**14.**	**14.**	**5.**	**4.**	4.	3.	0.	0.	78,7 »
America borealis anglica [5]	20.	18.	0.	0.	0.	0.	**7.**	**7.**	5.	5.	4.	2.	2.	2.	**2.**	**2.**	90,0 »
et quidem: orientalis	13.	12.	0.	0.	0.	0.	6.	6.	4.	4.	2.	1.	1.	1.	0.	0.	92,0 »
occidentalis	7.	6.	0.	0.	0.	0.	1.	1.	1.	1.	2.	1.	1.	1.	**2.**	**2.**	85,5 »
India batava [6]	5.	5.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	**5.**	**5.**	0.	0.	100,0 »
America hispanica tropica cum insulis et Brasilia [7]	13.	10.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	5.	4.	4.	2.	4.	4.	0. [8]	0.	76,9 »

	generis	sectionum							
Summa omnium specierum	116.	22.	2.	18.	38.	14.	20.	2	76,2 p. c

Omnino *Pruni* exsules sunt *Africae*, exclusa tantum mediterranea specierum nonnullarum *Europae* participite, *Australiae*, *Americae* australis extratropicae et *Andium* partis alte alpinae.

Absoluto numero specierum *Pruni* omnium regionum ditissima est *Asia occidentalis* (38 spec.), ditissima speciebus endemicis *Asia orientalis* (26 spec.), tum *occidentalis* (24). Ratio specierum endemicarum ad omnes e regione notas optima est in *India batava* ubi omnes endemicae, sc. 100 p. c., tum sequuntur *America borealis* 90 p. c., *Asia orientalis* 78,7 p. c., *America australis* 76,9 p. c., *India orientalis* 73,3 p. c., *Asia occidentalis* 63,1 p. c., *Europa* 30,0 p. c.

Quoad sectiones, *Emplectocladi* propriae sunt *Americae boreali pacificae*. *Amygdali* et *Armeniacae* omnino *Asiaticae*, priores praesertim in *occidentali*, posteriores in *orientali* numerosiores. *Pruni* proprie sic dictae in *America* quidem abundant et omnes endemicae, sed charactere ab *europaeis* nonnihil discrepant et ad *Cerasum* accedunt, tum autem in *Europa* et *Asia occidentali* ditiores. *Cerasi* longe ditissimae summa et ratione peculiarium ad omnes in *Asia orientali*. Tota *Asia* alit *Cerasos* 34, *America* tantum 9. *Padi* etiam magis abundant in *Asia orientali*, ubi e 5 speciebus tantum 1 (*P. Padus*) usque in *Europam* propagatur, tum vero sequitur *America* (4, omnes endemicae) et *India orientalis* (3, omnes peculiares). *Laurocerasorum* sectio praecipue tropica: in *India batava* unica generis sectio cum maximo numero specierum omnium peculiarium (5), paulo minus dives, sed omnes endemicae in *America tropica* (4)[9], tum pari passu in *India orientali* et *Asia orientali* (4 cum 3 endemicis).

Omnium sectionum latius distributa est *Laurocerasus* in omnibus regionibus proveniens, tum *Padus* et *Cerasus*, tantum ex *India batava* exsules. Quae tres igitur ceteris antiquiores censendae. *Amygdali* deserta *asiatica* incolunt praesertim occidentalia et hic fructu sicco donatae sunt, qui in desertis *Asiae orientalis* jam tenuiter carnosus fit. In desertis *Americae* earum locum tenent *Emplectocladi* (ad quas ducuntur *Cerasi* anomalae paucae, v. c. *P. microphylla* Kth.) omnes etiam parce carnosae. *Prunus* ipsa regionibus cis et trans *Oceanum Atlanticum* propria videtur, paucis speciebus ultra progredientibus.

Paucae *Prunorum* species extra unam regionem distributae, latius omnibus *P. Padus* per *Europam* et *Asiam*, tum *P. nana* ex *Europa* ad *Sibiriam orientalem* occidentalem. Sex species *Europae* et *Asiae occidentali* communes, quatuor ex *America boreali* et in *centralem*, totidem *Americae centralis* in *australem* propagatae.

2) Secd. Nyman, Conspectus fl. europaeae.
3) Boissier, flora orientalis, excl. partibus europaeis.
4) Hooker fil. Flora of british India.
5) S. Watson, Index bibliogr.; Botany of California.
6) Miquel, Flora Indiae batavae.
7) Hemsley, biol. centraliamericana; Grisebach, flora W. India, enum. Cuba; Kunth, Syn. pl. aequinoct.; Walpers Ann.; Martii fl. brasil.
8) Brewer et S. Watson, Bot. Calif. I, 168. ad *Emplectocladum* ducunt 5 species, quarum 3 videntur *mexicanae* a *Cerasis* subtrahendae. Ad has verosimiliter pertinet *P. microphylla*, a Kunthio *Amygdalus* dicta. Quum autem autores laudati species ad *Emplectocladum* amandatas non nominent, numeros *Cerasorum* hujus regionis intactos servavi.
9) Bentham et Hooker Gen. pl. I, 610. habent *Laurocerasos* circiter 30 «plerasque americanas», sed *Padum* non distinguunt et tum hic certe errant, nam utraque sectio habet in tota *America* species 10, in *Asia* 20.

Quod attinet ad affinitates *Prunorum Asiae orientalis*, *Amygdali* et *Pruni* Asiam *occidentalem* et *Indiam* spectant. Inter *Cerasos* affinitas *americana* adest aeque ac *occidentali-asiatica*, sed praeterea duplex series peculiaris occurrit: altera *P. incisae* foliis eleganter duplicatoserratis calyceque angusto, altera *P. glandulifoliae* foliis glandulosopunctatis insignis, qualis etiam inter *Pados* nostrates occurrit una (*P. Maackii*), duae e *Padis* arcte *atlanticoamericanis* affines, quarta speciei *indicae*. Denique e *Laurocerasis* tres *indicis* proximae, una *americanae*. Numerus *Laurocerasorum* characterem tropicum fert, qui in *Japoaia* australi non minus expressus quam in *China* meridionali. Haec sectio et *Padi* numerus simul antiquitatem florae indicant. *Japonia* sedes principalis *Cerasi* declaranda. *Prunus Mume* characterem *Armeniacae* cum putamine *Persicae* jungit.

Ulterius in distributionem specierum *Asiae orientalis* per singulas ejus regiones inquirere non necessarium videtur, praesertim ob species non paucas adhuc dubias *Chinenses*. Nunc *China* quoad *Cerasos* quam *Japonia* paulo divitior, *Japonia* vero quoad *Pados*, sed hoc olim fortasse mutabitur. *Amygdali* in *Japonia* desunt. Regiones borealiores Sibiriae unica adit *P. Padus*.

Synopsis

Specierum Asiae orientalis.

I.

Flores corymbosofasciculati ex gemmis lateralibus propriis perulatis aphyllis orti.

Sect. 1. *Amygdalus* Bth. et Hook.

Gen. pl. I, 610. Genera *Amygdalus* L. et *Persica* Tourn.

Flores subsessiles praecoces, fructus velutinus, durus bivalvis v. carnosus, putamen saepissime crassum profunde rugosolacunosum foraminulatum v. rarius laeve. Folia vernatione conduplicata.

Amygdali nostrates omnes, praeter *Persicas*, ad *Euamygdalos* Spachii pertinent: calycis tubo campanulato, staminibus subtriginta. Dividuntur quidem optime ex putamine laevi v. rugoso in agmina 2, ad quorum posterius *A. triloba* et *A. Petzoldi* ducendae, sed quum putamen omnium nondum cognitum, melius ex habitu dignoscendae:

Frutex densissimus spinosus foliis glaberrimis rotundatoobovatis crenatis, floribus parvis fructibusque sessilibus, putamine rūguloso..... *P. mongolica* m.
Frutices aut arbores foliis serratis. 2.
2. Serraturae aequales. 3.
» inaequales subduplicatae (folia inciso-serrata majuscula), putamen rugulosum. 5.
3. Arbor foliis magnis oblongolanceolatis, putamen rugosum foraminulatum..... *P. Persica* S. Z.
Frutices foliis parvulis, putamen laeve. 4.
4. Pedunculi tubum calycinum aequantes ..... *P. pilosa* Turcz.
» calyci aequilongi ..... *P. pedunculata* Pall.
5. Folia adulta subtus pubescentia rhombeoobovata saepeque apice obsolete triloba..... *P. triloba* Lindl.
Folia adulta subtus glabra ovata v. elliptica passim apice obsolete triloba, flores praecedente minores .... *P. Petzoldi* C. Koch.

1. **P. mongolica** Maxim. in Bull. d. l. soc. d. natur. de Mosc. 1879, 16.

Hab. in *Mongolia* australi (David, Przewalski).

Species a me florens tantum descripta, nunc a Przewalskio etiam fructifera allata est. Folia adulta fasciculata, stipulis obsoletis, petiolo tenui 4 mm., lamina chartacea 11 : 9 mm., costis subindistinctis utrinque circiter 4, reticulo subtus parum, superne non expresso. Drupa praesto est 1 nondum plene matura, 13 mm. alta, 10 mm. lata, ovoidea, vix ac ne vix quidem compressa, acute apiculata, parce tomentella, altero margine rotundato subbicristulato, altero acuto, cicatrice pedunculi crassi brevissimi plana. Putamen nunc cum epicarpio arctissime connatum, 1,5 mm. crassum osseum solidum.

2. **P. pedunculata** Pall. in Nov. Act. Petrop. VII, 353, t. 8 et 9 (sub *Amygdalo*). Ledeb. Fl. Ross. II, 2. Turcz. Fl. Baic. Dah. I, 354. — Ramosissima 2—7-pedalis ramulis hornotinis foliisque utrinque puberulis his mox glabris; stipulis subulatis parce glandulososerratis petiolo brevioribus; foliis parvis brevipetiolatis chartaceis spathulatis spathulatooblongis linearilanceolatisve obtusis vel acutissimis argute aequaliter acuteserratis; floribus praecocibus utrinque secus gemmam foliiferam sitis singulis; calycis glabriusculi eglandulosi tubo campanulato intus ad originem staminum villoso, laciniis ovatis pedunculum superantibus; petalis alboroseis obovatis genitalia aequantibus; staminibus subbiseriatis serie 1 demissius inserta; drupa pedunculum pl. duplo superante ovoidea v. globosoovoidea obtusa vix compressa gilvotomentosa rubra tenue carnosa: epicarpio maturo fisso, putamine osseo laevi, altero margine acutiusculo parallele 2-sulcato, altero obtuso anguste sulcato.

Hab. in regione *Baikalensi:* ad Angaram fl. non procul ab Irkutzk (Pallas!), ad Selengam (Sedakow!), circa Selenginsk et Kiachtam (Turczaninow!); *Mongolia* boreali orientali secus tractum mercatorium trans oppidum Urga (Kirilow!), in desertis circa lacus Chara-nor et Chara-ussu multis locis (Potanin 1879) v. c. prope oppidum Kobdo (Kalning, 1870), nec non in Altai australi ad fl. Tugurük (Potanin, 1877).

Quoad folia valde ludit foliis obovatis brevioribus et oblongis longioribus, inter 13 : 8 et 35 : 9 mm. metientibus, petiolis 3—10 mm. longis, fructibus in longifoliis longius pedunculatis (pedunculo saepe dimidiam drupam superante), drupa globosa vel ovoidea, sed variationes hae non parallelae cum forma foliorum. Corolla ½-pollicaris. Drupa 10—13 mm., putamen 8—10 mm. longum.

3. **P. pilosa** Turcz. in Bull. soc. natur. de Moscou V, 189. Ramosissima 1—4-pedalis, ramulis hornotinis foliisque utrinque cinereopilosis; stipulis filiformibus petiolum subaequantibus parce glandulososerratis; foliis parvis chartaceis breve petiolatis obovatis superne laevibus, subtus utrinque sub-4-costatis costis reticuloque prominulis, basi excepta aequaliter mucronatoserratis serraturis apicem versus increscentibus terminalibus parvis; floribus praecocibus secus gemmam foliiferam utrinque sitis singulis brevissime pedicellatis; calycis glabriusculi tubo campanulato pedicellum laciniasque ovatas glandulosodentatas superante; petalis rotundatoobovatis intense roseis genitalia aequantibus, staminibus ultra 20 biseriatis serie 1 demissius inserta basi annulo villoso tubi calycini juncta; stylo stamina superante glabro, stigmate capitato, ovario hirsutissimo; drupa gilvohirsuta subsessili late ovoidea obtusiuscula pisiformi.

Hab. in *Mongolia* australi orientali: ad tractum mercatorium prope Zagan-Balgassu (Kirilow!, Tatarinow!), jugo Schara-hoda in arenosis lapidosis frequens (Przewalski, 1871), Siwan-tze prope Kalgan (Pat. Artselaer!, 1877).

Valde affinis praecedenti, sed signis datis, praesertim fructu floreque subsessili bene distinguenda. Calycis laciniae crebre glanduloso-serratae occurrunt rarius tamen et integrae glabrae. Fructus maturi nondum noti.

4. **P. triloba** Lindl. in Lemaire Ill. hortic., VIII (1861), t. 308. Ramulis hornotinis vulgo puberulis, foliis etiam adultis subtus pilosis late ellipticis obovatisve subito v. sensim breve acuminatis apiceque passim obsolete trilobis inaequaliter subincisoserratis; pedicellis calycis tubo longioribus; calycis laciniis ovatis tubo late campanulato brevioribus; corolla ultrapollicari rosea petalis rotundatoobovatis, staminibus circiter 30 nonnullis infra faucem calycis pubescentem insertis; drupa pedunculum duplo superante compressa ob subito attenuatam basin late obovata longe villosa lutea v. rubente pollice minore, carne subsicca a putamine subruguloso tenuiculo facile secedente. Van Houtte, fl. de serres, t. 1532. C. Koch, Dendrol. I, 90. Maxim. in Bull. soc. natur. de Moscou, 1879, 15. *Amygdalopsis Lindleyi* Carr. Rev. hortic. 1862, 91, c. tab., 1870, 388 fig. 56 (fructus). *Amygdalus pedunculata* Bge Enum. Chin. n. 126. p. p. — nec Pall.

Hab. culta in hortis *Pekinensibus* sub nom. yü-ye-mei, i. e. Pruni ulmi folio (omnes collect.)

Confer adnotationes de hac specie in Maxim. l. c.

5. **P. Petzoldi** C. Koch Dendrol. I, 92. Ramulis glabris, foliis glabratis ex ovato per ellipticum rhombeumve in lanceolatum ludentibus acuminatis inaequaliter acutissime subincisoserratis, rarius apicem versus obsolete trilobis; calycis tubo late campanulato pedunculum aequante lacinias ovatas superante; corolla ¾-pollicari rosea petalis obovatis; staminibus sub-20 fauci calycis glabri insertis quam petala duplo brevioribus; drupa pedunculum triplo superante subglobosa villosa rubente ⅔ poll. magna carne subsicca a putamine crasso osseo subruguloso facile secedente. *A. pedunculata* Bge l. c. p. p.

Hab. culta in hortis *Pekinensibus* sub nom. sinico lan-dshi (Tatarinow, Bretschneider) et introducta in Europam, ubi frigoris magis quam praecedens impatiens dicitur.

Ex Bretschneidero ab hortulanis indigenis jam ex solo folio a praecedente distinguitur, sed nihilominus cum illa saepe confunditur, ita ut et a me ipso l. c. potius pro varietate illius habita sit. Sed drupa diversissima et putamen crassum, neque tenue charta scriptoria parum crassius.

Folia adulta utriusque speciei 2—3-pollicaria membranacea, petiolo semipollicari. Flores saepius pleni,

singuli ex gemma propria perulata vulgo juxta foliiferam posita.

A. pedunculatae Bge var. α. et γ. (*polygyna*) huc, var. β. (floribus maximis) potius ad praecedentem spectare videtur.

A C. Koch utraque species ad *Armeniacam* perperam ducta est.

6. **P. Persica** Sieb. Zucc. Fl. jap. fam. nat. I, n. 29. A. Gray in Perry's Exped. 310. Hook. f. Fl. brit. Ind. II, 313. *Amygdalus Persica* L. Cod. 3618. Thunb.! Fl. jap. 199. Bge l. c. n. 128. Franch. Savat. Enum. I, 119. *Persica vulgaris* Mill. Dict. DC. Prodr. II, 531. *Too* vulgo *Momu*, Kaempf. Amoen. 798.

Hab. Jam a De Candolle (géogr. bot. 881) patria verosimiliter *China* habetur, quia hic a remotissimo tempore numerosisque varietatibus colebatur. Recentiore tempore formae sponte crescentes et cultae diversae e *China* introductae sunt, quae opinionem Candollei confirmant. Decaisne (Jard. fruit. du muséum, pêches) omnes has et ante notas formas pro speciebus describit, equidem mihi e *China* et *Japonia* notas hic enumerabo, formam quam originariam spontaneam puto anteponens.

α. **Davidiana.** *Persica Davidiana* Carr. in Rev. hortic. 1872, 74, c. fig. *Amygdalus communis* Bge Enum. n. 125 — nec L.

Hab. in montibus ditionis Pekinensis ubique sponte frequens et in hortis culta ob flores et ad surculos persicarum hortensium inserendos (Kirilow, Tatarinow, Bretschneider), in prov. Schensi et Kansu in montibus (Piasezki). Sinice: schan-tao. Ex Bretschneidero floret initio Martii, hebdomades nonnullas ante *P. vulgarem*, et arborem mediocrem sistit, in montibus ubique frequentem et in alto monte Po-huashan imo sylvam constituentem et certe spontaneam; drupa carne sicca Julio caduca et rugulosa, flores in hortis occurrunt albi calycibus viridibus et rosei calyce brunnescente.

Specc. sicca quae sat numerosa ante oculos sunt, ab illis *P. vulgaris* tantum differunt calycis laciniis ovatooblongis glabris et foliis basi neque medio latioribus, jam triente superiore vulgo cuspidatoacuminatis, nec a medio sensim attenuatis, serraturis angustis acuminatis totis herbaceis, nec apice adusto deciduo obtusiusculis. Fructus vero diversissimi, non multo latiores quam 2 cm. et paulo longiores, fere globosi, parum compressi, tomentosi, hinc sulco indistincto vel nullo, illinc margine acutiusculo percursi, rugulosi, carne in sicco parcissima, putamine omnino *P. vulgaris* profunde sulcato. In icone ad vivum facta Tatarinowii drupa diam. 25 mm., caro viridula 3 mm. crassa, putamini aeque crassa. — Quibuscum descriptio et fig. Carrièrei sat bene quadrant quoad folia, putamen et floris magnitudinem, sed flores indescripti, fructus major (3 cm.) sulco sat profundo, superficie lutescente, carne albida 3 — 4 mm. crassa facile a putamine secedente (quod in sicco non ita videtur). *Parisiis* igitur fructus jam magis carnosus fieri videtur. Carrière *P. Davidianam* etiam modo crescendi et cortice differre statuit, non approbante Bretschneidero, qui numerosas arbores observavit.

Subjungo diagnosin Decaisnei: «foliis lanceolatis v. ovatolanceolatis longe acuminatis acute serratis obsoleto colore, glandulis parcis discoideis stipatis; floribus roseis; fructibus parvis velutinis pallide flavis, carne tenui albida a putamine sphaerico scrobiculis exarato secedente. Var. fl. niveis majoribus an spec. propria.»

Quoad serraturas acuminatas herbaceas convenit cum *P. ispahanensi* Thouin in Ann. du mus. VIII, 425, C. Koch; Dendrol. I, 85., sed in hac varietate folia medio latiora *P. vulgaris* etsi minora, et fructus parvi quidem, sed carnososucculenti.

β. **vulgaris.** *Pers. vulgaris* DC., *P. platycarpa* Dne, Jard. fruit.

Culta per totam *Chinam* fructuum v. florum gratia, v. gr. circa Pekin, prov. Kansu et Schensi, Formosam (Oldh. n. 106), archipel. *Koreanum* (Oldh.), *Japoniam*, a Nagasaki ad Hakodate, ubi arbores magnas vidi. Sinice: tao (in *Japonia* tô), japonice: momo.

Valde ludit quoad florum colorem et indolem, et variat quoque fructu, praeter solitam formam ovato acutiusculo et depresso napiformi (flat peach of China, Lindl. in Trans. hort. soc. IV, 512, c. tab.; Revue hortic. 1870—71, 116 c. tab., *P. platycarpa* Dne l. c. 42.) Quum tamen in toto Oriente fructus omnes nondum plene maturi comedantur, sapori minus quam formae a hortulanis indigenis cura impenditur, ita ut persicae e regionibus hisce orientalibus minime quoad

gustum excellant. Florum vero mira diversitas! Confer v. gr. figuras in opere Phonzo Zoufou, vol. 62, fol. 1—6, 10—12 exhibitas, floribus albis, carneis, puniceis, variegatis (gen-pei-tô *japonice*), simplicibus vel plenis (β. *multiplex* Bge, Turcz. Enum. Chin. n. 68) vel monstrosis (var. *monstrosa* Siebold ined., Phonzo zoufou l. c. t. 7., japónice: kik' momo, i. e. chrysanthemiflora): calyce 10-multilobo, petalis linearibus ∞ stellatopatentibus, genitalibus corrugatis. Alia varietas elegans ramis pendulis gaudet (*japonice:* sidare momo).

γ. **necturina.** *Amygd. Persica necturina* Ait. h. Kew. ed. 2, III, 194. *Pers. laevis* DC. Prodr. II, 531. Dne jard. fruit. 42. *A. Pers. a. Dsuwai momo* Siebold, Syn. pl. oecon. n. 357. *A. P.* β. *kata-isi-momu* Thunb. Fl. Jap. 199. *Prunus Simonii* Carr. Rev. hortic. 1872, 111, c. tab. *Pers. Simonii* Dne l. c. 43.

Culta passim per *Chinam* (Decaisne) et *Japoniam* (Siebold, ipse).

Drupa a me circa Hakodate observata sub nom. jap. dsi-bai-momo formae elongatae *var. vulgaris* respondet: late ovalis, basi exumbilicata, apice interdum molle mucronulata, uno latere sulcata. *P. Simonii* vero fructu subdepresso gaudet. Drupa laevis mox virescens, mox atrorubra occurrit. Putamen mox adhaerens, mox liberum, omnino typicum.

Observ. P. Amygdalus Baill., *Amygd. communis* L., Lour. Fl. Cochinch. ed. W. 386. *Amendo*, Kwawi, arb. II, 16, ed. Savat. 93.

In *China*, fide Loureiro, quam dulcis tam amara culta, circa Pekinum haud obvenit, in *Japonia* vero rara et tantum in ollis. Sed cl. Hance et in *China* australiore nunquam cultam observavit, nomen sinicum autem a Loureiro adductum ad *P. Armeniacam* spectat, cujus putamine in *China* utuntur ut amygdalis apud nos. Conf. Bretschneider, Early europ. res. 149.

Knight, Carrière, C. Koch *P. Amygdalum* plantam spontaneam *P. Persicae* esse contendunt, at patria prioris *Asia occidentalis*, posterioris *Asia orientalis* ubi et forma spontanea nunc inventa est. Vide A. DC. l'Orig. d. pl. cult. 174 sq.

Species incertae.

Amygdalus cordifolia Roxb. Fl. Ind. II, 500.

Arbor magna ramosissima e *China* in hort. Calcutt. introducta, ob fructum parvum luteum pilosum succulentum acidum edulem culta, ex foliis cordatis acuminatis glandulososerratis *Armeniacam* in mentem vocans, mihi ignota.

Amygdalus pumila L. Cod. 3620. Lour. l. c. 387. *Persica malus Africana nana*, Hermann h. Lugd. 487. c. fig.

Planta hoc sub nomine tempore patrum in hortis europaeis culta, florens a me visa, omnis ad *P. japonicam* Thunb. spectare videtur et icon citata simillima. Fructus autem a Hermanno descriptus rotundus, subhirsutus, *Persicae* non absimilis, sed triplo minor saporisque non adeo grati, speciem indicat a *P. japonica* diversam, recentiore tempore non observatam. Conf. Maxim. in Bull. soc. de Mosc. 1879, 14.

Amygdalus Heuckeana Schlechtdl. in Abh. Halle, 1854, II, 22. «Inermis, ramosior quam *A. nana*, foliis latioribus lanceolatis, floribus amplioribus sessilibus, calycum laciniis subrotundis serratis, petalis rotundioribus (in sicco albis), drupa villosa.»

Hab. in *Mongolia* ad tractum mercatorium, in campis apricis (Heucke ramum attulit, ex Gmel. Fl. Sib. III, 172).

Ad neutram e speciebus nostratibus e diagnosi adducta pertinere videtur.

Sect. 2. *Armeniaca* Mert. et Koch

in Roehl. Deutschl. Fl. III, 410. Genus *Armeniaca* Tourn., Juss.

Flores subsessiles v. brevipedicellati, praecoces. Stylus cum ovario villosus. Fructus carnosus breve velutinus (cultus rarissime glaber). Putamen crassum utroque margine sulcatum, laeve v. foveolatum. Folia vernatione convolutiva. — Species 2 tantum distinguendae:

Putamen laeve a carne liberum	*P. Armeniaca* L.
» foveolatum carni arcte adhaerens	*P. Mume* S. Z.

7. **P. Mume** Sieb. Zucc. Fl. Jap. I, 29, t. 11. Fam. nat. n. 30. Miq. Prol. 22. Franch. Savat. Enum. I, 480. *Armeniaca Mume* Siebold, Syn. oecon. n. 367. *Amygdalus nana* Thunb.! Fl. Jap. 199. *Bai* vulgo *Umé* et *Umé bos*, Kaempf. Amoen. 799.

α. **typica:** foliis et adultis subtus ad costam pubescentibus, ovario 1. Huc synn. citata.

Hab. per totam *Japoniam* in hortis culta, et in australi spontanea, arbor 20-pedalis, jam sub finem De-

cembris florere incipiens, Septembri fructifera, japonice: mumé (sed vocis sonus rectus: m'me).

E *Pekino* cultam fl. semiplenis, sub n. sinico hing-ye-mei (i. e. Pruni folio Armeniacae) misit Bretschneider pl. simillimam, cujus fructus tamen ignotus omnia dubia de identitate speciei solvere non permittit.

Flores vespere valde suaveolentes, die inodori, albi, ludunt rosei, carnei et punicei, calyce viridi v. purpurascente, petalis 5 v. numerosis. Fructus vulgo flavi rubropunctati, occurrunt etiam virides, majores et minores.

Drupae austerae cerevisiae miscuntur, cortex ad tingendum, nuclei officinales, lignum pro usu technico (Siebold l. c.)

Adest in herb. Siebold. forma *laciniata:* foliis cuneatoovatis v. lanceolatis sensim acuminatis inaequaliter profunde inciso-dentatis.

In Miq. Cat. herb. Lugd. bat. 29. sub *P. Mume* diversae species militant: *var. crasse glandulosa* Miq.! in sched. hb. Lugd. bat. et hb. Petrop. est planta sterilis *P. Pseudo-Cerasi*, ut etiam ex nomine vernaculo yama sakura patet. *Var.* a Buerger lecta constat partim («*fl. semiplenis roseis*») e floribus *P. tomentosae* et foliis *P. japonicae*, partim vero est *P. Pseudo-Cerasus* fl. pleno.

Var. pleiocarpa: foliis praeter barbulas ad basin petiolosque pubescentes glabris, carpellis 3—7 inaequalibus. *Chindji bai, zaroun moumé*, Savatier, Kwawi, 82, arb. I, t. 22.

Habui cultam ex horto Nagasaki, Aprili fr. immaturo.

Icon supra nominata a Franch. et Savat. l. c. sub *P. Mume* citatur, a Hoffmann et Schultes vero (Noms indig.), qui figuras Kwawi ubique laudant, sub *P. Mume* omittitur. Ex translatione Savatieri nomine japonico gaudet, quia flores fructusque in modum literae sinicae chin disponuntur (litera chin quadratis 3 in triangulum approximatis exprimitur.) Quod confirmatum inveni in Sieboldi mss. ubi iisdem nominibus vernaculis salutatur, planta vero ita appellatur ob flores ternos et varietas *P. Mume* declaratur.

8. **P. Armeniaca** L. Cod. 3628. Led. Fl. Ross. II, 3. Bge Enum. Chin. n. 129. *P. sibirica* L. Cod. 3629. Led. l. c. *Armeniaca vulgaris* Lam. dict. I, 2 et *A. sibirica* Pers. Syn. 36. DC. Prodr. II, 532.

Arboris in *Asia orientali* spontaneae et cultae varietates sequentes apud nos distinguendae, sponte crescentibus antepositis:

Var. sibirica (L. sp. pr.) Arbuscula 2-orgyalis, foliis laevibus barbis parcis subtus exceptis glabris rotundatis breve cuspidatis inaequaliter crenatoserratis; floribus subsessilibus; calyce minute puberulo; fructu parvo carne sicciuscula demum dehiscente, putamine laevi hinc margine alatoacutissimo.

Hab. in *Davuria* (Turcz.!), v. gr. ad fl. Ingodam et Schilkam (ipse); *Mongolia* australi orientali: montibus Schara-hoda et Muni-ula (Przewalski), Siwantze prope Kalgan (pat. Artselaer).

Pl. *mongolica* sistit fruticem 6—14-pedalem, trunco 2 poll. crasso ramis patentibus, cortice brunneo. Fructus pl. *sibiricae* oblique pedunculo insidentes, altero margine rectiore crasso, altero alato, ala basi juxta pedunculum subito in angulum acutum ultra pedunculum prominentem desinente, epicarpio exsucco ibi primum dehiscente.

Var. typica: foliis subtus ad axillas barbulatis ceterum glabris laevibus rotundatis subcordatis breve subito acuminatis crenatoserrulatis; pedunculo calyceque extus pubescentibus; fructu subgloboso ultrapollicari luteo hinc rubro succulento eduli, putamine laevi altero margine acuto altero alato, semine dulci.

Hab. in *China boreali*, montibus circa Pekinum, v. gr. etiam m. alto Po-hua-shan, ubique frequens et spontanea; fructus Junio magna copia a rusticanis urbem advehuntur (Bretschneider). Eadem Pekini pluribus varietatibus colitur et in *Mongolia* circa domos Chinensium ad declivitates Thian-schan occurrit (Potanin). Huc ex flore et foliis pertinet spec. ex *India* borealioccidentali a Royle lectum, *transcaucasicum* a Hohenacker circa Helenendorf decerptum, flore sessili nonnihil discrepans, nec non specc. culta e *Bohemia* a Tausch in Dendrotheca exotica divulgata. Icon Loiseleuri, Nouv. Duham. V, t. 49 hanc varietatem sat bene exhibet.

Fructus pl. pekinensis ab illo praecedentis differt: epicarpium indehiscens, putamen subaequale utroque margine acutiusculum, uno alato ala medio latiore apicem et basin versus angustiore.

Var. mandshurica: foliis subtus ad axillas barbulatis ceterum glabris rotundatis e basi subcordata breviculneatis v. basi cuneatis, apice longiuscule acute cuspidatis, argute duplicatodentatis dentibus duplo longioribus quam latis; pedunculo (3-lineali) quam in *typica* duplo longiore piloso; fructu subgloboso vix pollicari luteo hinc rubropunctato succulento dulci, putamine parvo laevi utroque margine obtuso, semine dulci.

Hab. in *Mandshuria* australiore: ad Sungari inferiorem, arbores vastae (ipse, frf.), vicinitate lacus Hanka (Przewalski steril.), prope fl. Suifun (Goldenstädt, fr. del.). Mandshurice: guílecha.

Cum hac varietate sat bene congruit spec. sterile ex h. Paris. s. n. *A. dasycarpae* Pers. acceptum, praeter dentes in spec. Paris. obtusiores et majores, sed non icon apud Lois. l. c. t. 51. fig. 1. (sub *Armeniaca atropurpurea*) ad *A. dasycarpam* a Seringe in DC. prodr. II. 532. ducta. Etiam folia *P. brigantiacae* ibid. t. 59 similia, sed basi omnia cuneata.

Praesto sunt praeterea specc. sterilia alia, a Przewalski eadem regione lecta, nonnihil diversa (folia paulo minora ovatoelliptica, basi cuneata, apice sensius et longius cuspidata, subtus ad venas pilosa, supra scabropilosa) quae pl. juvenilem hujus varietatis sistere videntur. Quod eo verosimilius quia adsunt surculi steriles, a Potanin ad latus australe *Thian-shan* ad Nan-shan-kou lecti, quorum folia quoad pubem simillima, quoad formam vero cum typo *mandshurico* magis conveniunt, sunt enim ovata subcordata acuminata, etsi plus duplo minora quam in specc. fructiferis.

Var. ansu: folia glaberrima late elliptica basi breve cuneata apice subito acuminata crenulatoserrulata, pedunculus hispidus, flores bini, fructus subglobosus profunde umbilicatus, quam in *P. Mume* profundius sulcatus magisque ruber et longius tomentosus, sed aequimagnus, carne griseobrunnea dulci a nucleo libera, putamine minute reticulato (nec foveolato) uno margine acutissimo. *Armen. vulgaris. Ans'*, Siebold Syn. pl. oecon. n. 366. Phonzo zoufou 61, fol. 5 et 6 antice. *Kjoo*, vulgo *Kara momu* i. e. *Momu* e Catajâ, it *Ansu*, Kaempf. Amoen. 798? *P. Armeniaca* Thunb.? Fl. jap. 200 (folia subcordata).

In *Japonia* culta sub nom. *ansu* vel *andsin mume*, v. gr. circa Hakodate (ipse, Albrecht), etiam ob flores passim petalis roseis duplicatis, Yokohamae.

Folia similia illis in Lois. l. c. V. t. 51. fig. 2. sub *Abricotier Angoumois* delineatis, sed descriptio fructus et saporis pag. 171. non quadrat.

De hac var. Siebold l. c. et in adn. mss. habet: fructus bene proveniunt sub hoc coelo, pro alimento inserviunt, nuclei emollientes resolventes et expectorantes in officinis adhibentur.

Adnot. In *Japonia* prope Yokohama accepi semel fructum, sed eheu! non servavi, sed tantum delineavi, ab incolis nomine *Mume* designatum, sed neque ad *P. Mume*, neque ad varr. supra enumeratas *P. Armeniacae* pertinentem. Fructus erat ultra $1^1/_2$-pollicaris subglobosus, basi profunde angusteque umbilicatus, latere sulcatus, tenuiter velutinus, luteoaurantiacus, carne insipida mucilaginosoacidula nucleo arcte adhaerente. Putamen pollicem latum, $1^1/_3$ poll. longum, leviter compressum marginibus prominentibus obtusis, laeviusculum, dilute cinnamomeum. — Caro adhaerens *A. dasycarpae*, sed reliqua non quadrant. Arborem non vidi.

Sect. 3. *Prunus* Mert. et Koch l. c. 411.

Gen. *Prunus* Tourn. Inst. t. 398. DC. Prodr. II, 532.

Flores pedicellati praecoces v. subcoaetanei. Stylus in nostris cum ovario glaber. Fructus hinc sulcatus, pruinosus, putamen compressum margine acutum. Folia vernatione convolutiva.

Folia oblonga v. obovatooblonga inaequaliter serrulata
P. communis Huds.
Folia elliptica glandulosocrenulata semper glabra..... *P. triflora* Roxb.

9. **P. communis** Huds. Fl. Angl. 212. Ramuli glaberrimi, flores subcoaetanei albi pedicello pubescente breviores, folia juventute pilosa obovatooblonga v. oblongolanceolata acuminata. *P. domestica* L., Bge. Enum. Chin. n. 130. Thunb. Fl. jap. 203. Sieb. Syn. pl. oecon. n. 361. *Ri* vulgo *Ssu momu*, Kaempf. Am. 798.

Colitur in *Japonia* sub nom. *ssu-momo*, e *China* allata, fide Siebold, e *China* v. *Korea*, fide Kempermann in Mitth. d. Ges. Ost.-As. X, 79. 407. In *China* in plerisque provinciis colitur, fide Lour. Fl. Coch. 388. (*P. domestica* L.), in prov. borealibus saepe provenit culta, ex Bretschneider, Early europ. res. 149. — Duae varietates apud nos observantur:

1. Folia adulta subtus ad costam villosa, fructus

globosus luteus v. sordide violaceopurpureus pollicaris carne flavescente nucleo arcte adhaerente.

Cultam in hortis circa Hakodate et Yokohama observavi; huc *P. domestica* Siebold! in sched., sub *P. japonica* Miq. Prol. 22. Circa *Pekin* sterilem legit Skatschkow.

A *P. Insiticia* L. (C. Koch, Dendrol. I, 95) foliis angustis, ramis glaberrimis, a *P. italica* Borkh. (C. Koch ibid. 96) foliis angustis demum non glabratis neque lucidis distincta.

Siebold l. c. enumerat hujus varietates: *a. Zumomo* fr. rubro, *b.* fr. viridi, *awo zumomo*, *c.* fr. flavescente, *siro zumomo*. Fructus, saporis *P. Claudianae* nostratis, crudi salsive ab incolis consumuntur.

2. Folia juvenilia basi excepta glabra, adulta tota glabra, flores praecoces, fructus ovales.

Vidi cultam Yokohamae; e Yokoska misit sub nom. *P. japonicae* subspontaneam Savatier, prope Nagasaki legit Oldham n. 190 et sine № aphyllam nond. flor. s. n. *P. Pseudocerasi?* ex hb. Kew. distrib. Adest praeterea e flora *Pekinensi* spontanea (?) ad declivitatem m. In-schan a Tatarinow sub nom. li-dsa lecta, spec. aphyllum florens, quod fortasse etiam huc spectat.

A *P. japonica*, quacum ab auctoribus saepe confunditur, nam in *Japonia* saepe florum gratia colitur, trunco arboreo, ramis floriferis crassis foliorumque vernatione distinguitur.

10. **P. triflora** Roxb. h. beng. 38. Hook. f. Fl. Br. Ind. II, 315. Kurz, fl. brit. Burma I, 434. *P. trifolia* (lapsu) Roxb. Fl. Ind. II, 501.

E *China* in hort. Calcutt. introductam esse refert Roxburgh, ubi Februario ante folia florere, Majo et Junio fructum gustu et magnitudine *P. communis* maturare dicitur. Ipse e *China* nondum vidi, sed ante oculos sunt spec. Roylei flor. ex *India* boreali-occid. (fortasse culta?), ad descript. Roxburghii et Kurzii sat bene accedentia. Testibus Hookeri fil. et Kurzii in montibus *Avae* sponte crescit.

Hookero filio vix nota videtur, nam characteres ex Roxburghio et Kurzio sumpsisse refert. Quorum descriptionibus collatis, specc. Royleana vix discrepant. Folia surculorum sterilium a Royleo seorsim a ramis floriferis missorum petiolo 3-lineali, lamina elliptica, apice breve acuminata, basi attenuata saepe obliqua, $2^1/_2$ poll. longa, $1^1/_4$ poll. lata, costis tenuibus arcuatis majoribus utrinque circa 8 percursa, crenae densae minutae glandula rotundata majuscula terminatae. In pl. *avana* ex Kurzio petiolus gracilis $^1/_2$-pollicaris sub lamina 2-glandulosus, folia obverse lanceolata breve acuminata, ex Roxburghio oblonga utrinque attenuata sat longe acuminata, sed ex mensuris datis (2—4 poll.: 1—2 poll.) pariter elplitica sunt. Stipulae paucae superstites subulatae vel lineares fimbriatae (ex Kurz lanceolatae, ex Roxburgh ensiformes, glanduloso-fimbriatae). Flores descriptioni Roxburghi omnino respondentes: e quavis gemma saepius 3, gemmis floriferis vulgo 2 cum foliifera inter illas e quavis axilla vetusta (Kurz errore flores 3 e gemmis foliiferis ortos describit), pedicellis glabris gracilibus $^1/_2$-pollicaribus. Calyx glaber tubo turbinato, lobis longioribus ovatis acutis margine glandulosis lineâ longioribus. Petala obovata $^1/_3$ poll. Stamina circiter 30 petalis breviora. Stylus longitudine staminum, stigmate parvulo (amplo apud aut.) Fructus haud suppetit, ex Kurz cordatoovoideus, ex Roxburgh cordatus obtuse attenuatus, obscure purpureus pruinosus, hinc sulcatus, carne copiosa pallide rubrolutea.

Ab omnibus varr. *P. communis* foliorum forma, crenis et costis numerosioribus differt.

Species vix notae.

P. serrulata Lindl. in Trans. hortic. soc. VII, 238. Walp. Repert. II, 8.

China, unde in Britanniam introducta 1822.

Dicitur *Ceraso communi* similis, sed foliis obovatis acuminatis setaceoserrulatis glaberrimis lucidis diversa, flores albi pleni. An eadem cum *C. serratifolia* Lindl., ex Carr. Rev. hortic. 1877, 389. c. tab. color., quae nil nisi *P. Pseudocerasus* Lindl.?

P. salicina Lindl. l. c. 239. Walp. l. c. 9.

China.

Ab autore comparatur cum *P. glandulosa* Thunb., quae tamen foliis oblongis reticulatis et flore roseo differre dicitur. Flores describuntur parvi breve pedicellati, fructus ex icone chinensi colore et magnitudine illum *Pruni cerasiferae* vel *Myrobalanae* aequans. An cum *P. triflora* jungenda?

Sect. 4. *Cerasus* Mert. et Koch. l. c. 406.

Genus *Cerasus* Juss. Gen. 340. DC. Prodr. II., 535, Sect. I. *Cerasophora* DC.

Flores fasciculati vel corymbosi pedicellati e gem-

mis lateralibus ligni vetusti, coaetanei vel praecoces. Fructus glabri v. rarius pilis patentibus pilosi subglobosi, putamen laeve v. scabriusculoreticulatum. Folia vernatione conduplicata.

Flores fasciculati tegmentis basi stipati. 2.
» corymbosi cum bracteis foliaceis v. membranaceis ad basin pedicellorum, rhachi corymbi passim brevissima. 8.
2. Calycis tubus campanulatus, laciniis glandulososerratis. 3.
Calycis tubus cylindricus v. apice praeterea constrictus, stylus basi pilosus. 5.
3. Stylus basi glaber, folia lanceolata elliptica vel ovatoelliptica acuta v. sensim breve acuminata puberula v. glabrata. 4.
Stylus basi hispidus, folia ovata subito longe acuminata utrinque rufopilosa..... *P. pogonostyla* m.
4. Vix bipedalis, ramuli puberuli, drupa mole cerasi *P. humilis* Bge.
4—6-pedalis, ramuli glabri, drupa mole pisi *P. japonica* Thunb.
5. Folia subtus glandulosopunctata elliptica setaceoserrulata, calycis laciniae tubo duplo breviores, petala oblonga genitalia subaequilonga aequantia, stylus basi pubescens..... *P. glandulifolia* R. et M.
Folia impunctata inaequaliter v. duplicato serrata v. serrulata. 6.
6. Flores subsessiles, folia patule inaequaliter vel duplicatoserrata. 7.
Pedicelli florem aequantes v. longiores, folia oblongoelliptica v. lanceolata acuminata parallele multicostata argute serrulata subtus sericeopilosula *P. pendula* m.
7. Rami annotini tomentelli, folia subtus tomentosa late elliptica inaequaliter serrata, drupa pilosa, putamen laeve..... *P. tomentosa* Thunb.
Rami etiam hornotini glabriusculi, folia glabrata lanceolata v. oblongolanceolata duplicatoserrata, drupa glabra, putamen rugosum..... *P. stipulacea* m.
8. Calycis tubus campanulatus, corymbi racemosi pluriflori bracteis herbaceis amplis..... *P. Maximowiczii* Rupr.
Calycis tubus cylindricus. 9.
9. Laciniae calycis tubum aequantes v. superantes, stylus glaber..... *P. Pseudo-Cerasus* Lindl.
Laciniae calycis tubo duplo saltem breviores. 10.
10. Folia inaequaliter subduplicatoserrata, tubus calycis lacinias duplo superans. 11.
Folia regulariter incisoserrata serraturis longioribus quam latis apice 2—3-serratis, calycis tubus lacinias triplo superans, stylus pilosus... *P. Ceraseidos* m.
11. Pubescentes, petala patentia alba v. carnea. 12.
Glabra, petala in infundibulum conniventia purpurea *P. campanulata* m.
12. Bracteae jam sub anthesi caducae, drupa cerasiformis putamine valde reticulato..... *P. pauciflora* Bge
Bracteae usque ad fructum persistentes, drupa pisiformis putamine laeviusculo. 13.
13. Stylus ramique novelli pilosa, folia argute serrata *P. Miqueliana* m.
Stylus ramique novelli glabra, folia parvula regulariter duplicato grandiserrata..... *P. incisa* Thbg.

11. **P. pogonostyla** Maxim. in Bull. soc. natur. de Moscou, 1879, 11. Fruticosa humilis, ramulis floriferis dense pubescentibus, foliis hysteranthis brevissime petiolatis ovatis subito acuminatis, superne adpresse parcius, subtus ad reticulum patentim rufopilosis duplicatoserratis venis immersis, stipulis petiolo longioribus setaceis glandulosociliatis basi laciniatis, pedunculis 1—2 densepilosis brevissimis, fructiferis ½—1-pollicaribus; calycis utrinque pubescentis tubo late campanulato breviore quam laciniae ovatooblongae glandulososerratae, petalis obovatis calycem duplo superantibus, stylo stamina aequante infra medium longe paleaceopiloso, ovario glabro, drupa (nondum matura) styli basi hirsuta apiculata ovaliglobosa, putamine laevi hinc 1- illic 2-sulcato. *Prunus spec.* Hance in Trim. Journ. of bot. 1875. XIII, 131., quoad pl. Grijsi).

China: in summo cacumine montis Nam-tau-wú, prope Amoy, alt. circa 2000 ped., Decembri 1862 fl. (de Grijs in hb. Hance n. 10,130), prope Tamsuy ins. Formosae (Oldham n. 105. frf., 1864.)

A proxima *P. humili* Bge differt foliorum forma et pube, et praesertim stylo basi hispido. Folia fere *Armeniacae sibiricae* forma, sed brevius cuspidata. Pedunculi deflorati sensim elongantur.

Quum recentiore tempore nullam supellectilem hanc speciem spectantem acceperim, omnia quae praecedunt ad litteram transcripsi e diario supra laudato.

12. **P. humilis** Bge Enum. Chin. n. 133. Fruticulus bipedalis ramis virgatis hornotinis breve dense pubescentibus, foliis hysteranthis ellipticis vel obovatis acutis v. obsolete attenuatis duplicatoserratis utrinque pilosis, adultis subtus pl. m. glabratis atque insigniter prominuloreticulatis rugosis; pedunculis 1—3 approximatis tunc florem aequantibus calyceque puberulis; calycis tubo turbinatocampanulato quam laciniae oblongoovatae glandulososerratae breviore; petalis ovalibus unguiculatis genitalia aequantibus; drupa cerasiformi globoso-ovali hinc leviter sulcata coccinea carnosa, putamine ovaligloboso utrinque vel apice acuto hinc 1- illinc 2-sulcato. Turcz. Enum. Chin. n. 69. Maxim. l. supra cit. *P. japonica* Carr. Rev. hortic. 1873, 457, fig. 41 (fructifera). *P. Bungei* Walp. Repert. II, 9.

In *China* boreali, ditione fl. Pekinensis vulgaris, optime tamen evoluta altitudine 3—4 mill. pedum ad Takio-sze occurrit, fide Bretschneider, Majo florens, fine Augusti frf. Circa Tschifu legit Dr. Wawra (n. 1162 fructif.)

Non absimilis *P. rivulari* Scheele quoad fructus magnitudinem et folia, longius tamen petiolata et magis costata, sed putamen *P. rivularis* indescriptum et secundum A. Gray (pl. Lindh. II, 186) species haec boream versus in *P. americanam* Marshall transiret, quae *plum* (*Prunus*) dicitur, quum *P. rivularis* a Scheele (Linnaea XXI, 593) *Cerasus* vocetur. Ex mea sententia utraque ob folia conduplicata *Cerasis* adscribenda est et *P. rivularis*, quantum e sicco judicare licet, *P. pensylvanicae* L. proxima et ad hanc sese habere videtur ac *P. humilis* ad *P. japonicam*. Quod si ita esset, formae asiaticae cognatae americanis minores.

Folia *P. humilis* paulo minora quam in sequente Drupa edulis amoene acidula 20 : 15 mm. magna, putamen 9—11 mm. longum.

13. **P. japonica** Thunb. Fl. jap. 201. Frutex 3—5-pedalis ramis virgatis tenuibus glabris, stipulis membranaceis subulatis petiolum superantibus glandulosofimbriatis v. linearibus pinnatifidis fimbriatisque; foliis subglabris v. subtus ad venas parce pilosis brevipetiolatis tenue oblique utrinque 5—7-costatis adultis subtus elevatoreticulatis, ovatis v. lanceolatis cuspidatis argute inaequaliter serrulatis; floribus fasciculatis subternis, pedunculis glabris pro varietate mox calyce brevioribus mox florem superantibus; calycis glabri tubo turbinato-campanulato quam laciniae oblongoovatae serrulatae breviore; petalis obovatis pl. m. unguiculatis carneis v. albis quam stamina longioribus stylo glabro aequilongis; drupa pisiformi atrococcinea globosa v. globosoovali apiculata, putamine consimili utrinque apiculato non compresso scabro hinc 1-illinc 3-sulco. Sieb. Zucc. Fl. Jap. I, 172, t. 90. A. Gray in Perry's Exped. 310. Fr. Sav. Enum. I, 117. Maxim. l. c. 12. *P. glandulosa* Thunb. l. c. 203. (quoad pl. florentem). *P. sinensis* Pers. Syn. II, 36. *Amygdalus pumila* Sims in Bot. mag. 2176 (nec Lour.). *Niwa sákira fl. albo pl. et simpl.* Kaempf. Amoen. 799. *Guio en ri, niva moume*, Savatier, Kwawi, 114. Arb. IV, t. 8.

Hab. in *Mandshuria* australi, *China* media et *Japonia*, ubi frequens colitur floribus saepe plenis.

Fructus salsi in *Japonia* cum Oryza pro obsonio comeduntur ad instar fructuum *P. Mume*, siccati cum nucleis quum in *China* tum in *Japonia* celebres in hydrope diuretici et purgantes (Siebold).

Plantae diu cultae tantum notae varietates tres distinguendae videntur:

α. *P. japonica* Thbg., Sieb. Zucc. Foliis vulgo latioribus, floribus fructuque breve pedunculatis. *P. subhirtella* Miq. Prol. 363. quoad pl. Oldh. n. 200. *Armeniaca* v. *Amygdalus Senano mume* Siebold in sched.

Colitur in *Japonia* fl. simplici et pleno. Habui e variis locis Nagasaki, fl. albis et rarius carneis, ab Oldham, Siebold et me ipso, et e Simoda a Yolkin collectam. Japonice: niwa sákura v. Senano mume.

Folia ovata v. lanceolatoovata subito acuminata venis impressis subtus rugulosa adque venas obsolete pilosa v. axillis exceptis (statu adulto) glabra, inter 30 : 15 mm. petiolo 2 mm. et 65 : 20 mm. cum petiolo 4 mm. magna. Pedunculi ramulorum superiores calycem aequantes, inferiores calyce duplo longiores. Calyx 5—6 mm., petala 7—9 mm. longa. Drupa globosa hinc sulco obsoleto notata, átro-coccinea, acidula, edulis. Putamen 6 : 10 mill. (apiculo mucroniformi tum 1,5 mm.), vel 6 : 5,5 mm. magnum, apiculo tum brevi, subsphaericum apice v. utrinque apiculatum, vix ac ne vix quidem compressum, scabrorugulosum, uno margine sulco angusto, alio sulcis talibus 2 percursum, pariete crasso lapideo. Vidi rarius stylos germinaque 2.

β. *P. glandulosa* Thbg. (ex herb. et icone inedita). Foliis angustioribus (raro aeque latis), floribus et fructibus longius pedunculatis parcioribus. Phonzo zoufou vol. 88, 1.

In *Mandshuria* orientali australiore sponte: pratis siccis Usuri superioris ad ostium fl. Nautu, sat rara, ult. Maji deflorescens, fl. pallide carneo; simili loco secus fl. Wai Fudin, aestuarium St. Olgae affluentem, frequens, fine Junii fr. juv. (ipse), in montibus 50 stadia a fl. Suifun ad viam versus Ninguta ducentem (Goldenstädt). *Korea* orientali (v. Schlippenbach, fl.). Culta per totam *Japoniam*, fl. albis vel carneis simplicibus. *China* borealior (Fortune n. 13. a. 1846. fl. pleno albo).

Omnino sese habet ut var. α. pariterque variat foliorum forma et pube. Folia adulta minus rugulosa, praeter axillas subtus glabra. Pedunculi calyce plus duplo longiores, fere florem aequantes. Fructus pl. japonicae coccinei dicuntur, qui immaturi collecti ovales apiculati hinc obsolete sulcati, putamen 8—10 mill. longum, apice acuminatum, ceterum consimile, plantae mandshuricae fructus apiculatus et minor.

Stylum supra ovarium pilosulum vidi semel in alabastro.

Utraque varietas sistit fruticem 3—5-pedalem dense frondentem, ramis virgatis elongatis tenuibus, cortice glaberrimo atropurpureo v. in eodem frutice rarius cinerascente.

γ. Ut var. β., sed flores pleni, germen (v. germina 2 — 3 in flore) saepe in folium serratum pubescens mutatum v. saltem subdilatatum, ad basin styli pilosum. — Huc spectare videtur *P. japonica* Lindl. Bot. reg. t. 27. ex stylis 2 pilosis. Oudem. Neerl. Plant. 1865, t. 2. Ill. hortic. t. 183. Rev. hortic. 1876, 48 p. 290.

Colitur per totam *Japoniam*, fl. albo et carneo, asservatur in herb. Thunb. sub «*P. Cerasus* fol. δ.» E *Chinae* prov. Schensi cultam attulit Dr. Piasezki. Sub nom. *P. sinensis fl. pleno* vel *Amygdali pumilae* jamdiu in hortis Europae culta: vidi ex horto Harbeccensi 1771., ex horto Gottingensi 1779. exsiccatam. — An huc? *P. chinensis* Bl. Bijdr. 1104. e *China*, fr. subrotundo flavorubicundo.

Folia vulgo oblongolanceolata, rugulosa, subtus ad venas saepe pilosa, fl. longius pedicellati, ut in var. β. e qua orta videtur.

P. japonica β. a collectoribus et autoribus saepe confunditur cum *P. communis* Huds. var. quadam fl. praecoci fr. ovali, in hortis *Japoniae* saepe ob flores culta, sed tute dignoscitur sub anthesi ramis tenuibus, statura fruticosa et foliis vernatione complicatis. Quam ob confusionem a Miquel (Prol. 22) *P. japonicae* tribuitur fructus magnus et planta dicitur olim a Siebold in horto Dezimae sub nomine *P. domesticae var. Claudianae* culta, et revera haec specc. Sieboldiana *P. communis* hucusque in herb. Lugd. Bat. sub *P. japonica* servabantur, additis tamen in eadem charta floribus *P. Pseudocerasi*.

Ex exoticis *P. japonica* proxima videtur *P. pensylvanicae* L., quae tamen distinctissima statura arborea, petiolis longioribus, costis laminae angulo obtusiore egredientibus numerosioribus vix reticulatis et putamine subgloboso laevi minore (vix 5 mm.)

14. **P. tomentosa** Thunb. Fl. jap. 203. Arbuscula vel frutex, ramis novellis et annotinis breviter petiolis foliisque subtus ad reticulum villosotomentosis; stipulis setaceis basi fimbriatopartitis petiolo longioribus; foliis breve petiolatis late ellipticis rotundato-obovatisve subito breve acuminatis inaequaliter serratis serraturis latis mucronatis, costis utrinque 4—6 obliquis superne reticuloque impressis brevipilosis subtus prominentibus; floribus praecocibus singulis e gemma perulata propria ad latus foliiferae sita; pedicello sub anthesi subnullo quam drupa saltem breviore; calycis pubescentis tubo infundibulicylindrico lacinias acute ovatas serratas duplo v. magis superante intus altitudine ovarii villoso; petalis unguiculatis obovatis carneis lacinias calycis triplo genitalia duplo superantibus; staminibus circa 25 stylum basi cum ovario dense hirsutum superantibus; drupa mole cerasi minoris globosa basi concavoumbilicata latere uno obsolete sulcata sanguinea sparsim pilosa, carne copiosa, putamine lapideo ovoideo acutiusculo subcompresso uno latere anguste sulcato altero rotundiore parallele binervi laevi. Sieb. Zucc. Fl. Jap. I, 51, t. 22. Iid. Fl. jap. fam. nat. n. 32. Maxim. l. c. 10. Rgl. Gartenfl. 1876, t. 853. Baker et Moore in Journ. linn. soc. XVII, 381. *P. trichocarpa* Bge Enum. Chin. n. 131. *Baïto; Yousoura moumé*, Savatier, Kwa-wi, 76, Arb. I, fol. 10 (sed fl. coaetanei delineati).

Hab. spontanea in montosis *Chinae* borealis, nec non in hortis culta (Bunge): Takiosze sponte, Junio fr. ult. (Bretschneider), prov. Kansu, sylvis frondosis regionis inferioris jugi a fl. Tetung meridiem versus siti, rara, Aug. frf. (Przewalski); *Mandshuria* australi: prov. Schin-king ad Saimadshi (Ross! frf.). In *Japonia* frequenter culta, Martio florens, Junio fructifera, et spontanea fortasse lecta in Nippon media a Tschonoski, sed fide Kempermann (in Mitth. Deutsch. Ges. Ost-As. X, 79, 407) e *China* v. *Korea* allata dicitur. — Occurrere dicitur et in *Himalaya* (Hook. f. Fl. of Brit. Ind. II, 314), sed ob flores coaetaneos et fructum ellipticum compressum vix hujus loci, et a C. Koch, Dendrol. I, 92, qui specc. himalaica vidisse asserit, etiam distincta habetur.

Japonice: yusura m'me, sinice (ex Bretschneider) ying táo. Fructus amoene aciduli Majo Pekinum pro esca advehuntur, et in Japonia etiam venales prostant, praeterea, fide Siebold, remedium celebre contra dysenteriam sistunt.

Planta *japonica* simillima quidem *chinensi*, differt tamen calycis tubo breviore minus cylindrico et fructu brevissime pedunculato, illa e *Kansu* varietatem sistit

foliis angustioribus solitoque paulo minus pilosis (lamina 15 : 30 vel 20 : 40 mm. magna), fructu apice tantum piloso.

Tri-decempedalis, v. altior. Folia conduplicativa, unde recte a Hookero fil. *Cerasis* adnumerata, adulta petiolo 3 mm., lamina 50 : 35 mm. vel minora. Drupa a Bunge describitur oblonga, pallide rubens v. albida, ceraso dimidio minor, sed ex specc. authenticis patet, fructus hos immaturos et ovales nec oblongos fuisse; drupa matura est globosa v. globosoovoidea, 10—13 mm. lata, carne concolore sat copiosa, pilis praesertim apice adspersa parciusculis, quos ob pilos species a C. Koch perperam *Armeniacis* adscribebatur. Putamen 7—8 mm. longum. Testa albida firma. Albumen testae arcte adhaerens tenue, embryonem fere ad apicem cotyledonum circumdans.

15. **P. stipulacea.** Frutex v. arbuscula ramis hornotinis pilosulis v. glabris, stipulis foliaceis petiolo saepe longioribus e basi angustata lanceolatis obovatis rotundatisve grandiserratis; foliis superne pilosulis mox glabratis brevipetiolatis lanceolatis v. oblongo- v. obovatolanceolatis subito cuspidatis duplicatoserratis serraturis mucronatis latioribus quam longis, costis utrinque 7—10 subparallelis subtus prominulis, axillis subtus barbatis; floribus praecocibus e quavis gemma perulata singulis brevissime pedicellatis; calycis glabri tubo cylindrico dentes acute ovatodeltoideos serratos plus duplo superante; petalis ovalibus stamina sub-40 parum superantibus, stylo e staminibus exserto basi longe parceque piloso; drupa rubra putamineque subcompresso lapideo ruguloso hinc 1- illic 2-nervio ovoideis.

Hab. in *Chinae* prov. Kansu, regione sylvestri alpium fl. Tetung comitantium (Przewalski, 1872, 1873, 1880).

A proxima *P. tomentosa* differt pube parca, folio angustiore accuratius duplicatoserrato costis numerosioribus, tubo calycis cylindrico, putamine reticulato, stipulis et cet. *P. pendula* distincta floribus longius pedunculatis, foliis simpliciter breviusque serratis aliisque signis. Cum reliquis speciebus vix comparanda.

Occurrit arborea 15-pedalis trunco pedem crasso et fruticosa orgyalis et ultra. Folia ludunt petiolo 7—8 mm. longo, lamina 40 : 18, 45 : 15 usque ad 65 : 25 mm. magna. Calyx 6—7 mm., petala 6 mm. longa. Drupa ex sicco parce carnosa videtur, putamen 6—8 mm. longum.

16. **P. pendula** Siebold, Syn. pl. oecon. n. 368 (sub *Ceraso*). Arbuscula ramis pendulis, foliis juvenilibus utrinque adultis subtus ad venas appresse sericeo-pilosis petiolatis utrinque parallele 12—15-costatis basi laminae 2- v. eglandulosis, inferioribus ellipticis breve superioribus oblongoellipticis longe cuspidatis argute inaequaliter incumbentiserratis serraturis acutis parvulis; floribus praecocibus 2—3-fasciculatis ebracteatis, pedicellis cum calyce pubescentibus florem aequantibus v. superantibus; calycis tubo cylindrico a pedicello distincto quam laciniae acute lanceolatae subserrulatae plus duplo longiore; petalis patentibus carneis obcordatis stamina subviginti duplo superantibus stylum basi patenter pilosum aequantibus; drupa pisiformi (nigra?), putamine osseo subgloboso vix compresso margine altero nerviformi altero parallele binervi faciebus obsolete reticulatis fere laevibus. *P. subhirtella* Miq. Prol. 23. quoad spec. Siebold. s. n. *ito sakura. Cerasus pendula rosea* Sieb. Catal. 1863, 5, 31 (nomen). Floral magaz. X, t. 536. *Sou isi kaïdo, Ito zakoura* Savat. Kwa-wi, 72, Arb. I, tab. 3. *Cerasus Itosakura i. e. pendula* Siebold herb. ex itin. 1-o.

Hab. in sylvis alpinis *Nippon:* Niko (flor.), Hakone (frf., Tschonoski), Yedo, verosimil. culta (Savatier! fl.), Oosaka, culta s. n. mame sakura (Siebold! ex itin. 2-o).

Affinis *P. pauciflorae* Bge, nec non *P. Miquelianae* m., ab utraque jam habitu diversa. Folia plantae fructiferae in ramulo inferiora petiolo 7 mm., lamina 40 : 20 mm., superiora petiolo 10 mm., lamina 90 : 30 mm. magna. Calycis tubus 6 mm., laciniae 2,5 mm. Petala 10 mm. Putamen 5—6 mm., carne parca acida tectum.

P. subhirtella var. oblongifolia Miq. l. c. ex descriptione ad nostram accedere videtur, revera tamen constat e ramulis sterilibus foliiferis *P. Buergerianae*, ramo florifero micrantho *P. incisae* Thunb. (*P. subhirtellae* Miq.) et florifero macrantho *P. Pseudocerasi.*

17. **P. Miqueliana.** Arborea ramulis hornotinis petiolis foliisque (his superne parcius breviusque) pilosis, stipulis linearibus glandulosodentatis petiolo breviori-bus; foliis parvulis petiolatis basi biglandulosis late ovatoellipticis in acumen triplo brevius subito contractis inaequaliter argute mucronatoserratis; corymbis

subcoaetaneis 2—3-floris bracteisque rotundatis glandulosodentatis foliaceis subpersistentibus pilosulis; pedicellis erectopatulis flori aequilongis; calycis subglabri tubo cylindrico sepala anguste ovata serrulata plus duplo superante; petalis late obovatis truncatis genitalia aequilonga duplo superantibus, stylo piloso; drupa... *P. incisa* Miq. Prol. 25. p. p., nec Thunb.

Hab. in silvis subalpinis *Nippon:* Niko (Tschonoski, fl.), colitur in Yedo (Siebold, s. n. higan sakura) et Nagasaki, Aprili fl. (id.).

A valde affini praecedente differt floribus subcoaetaneis, pedunculo communi bracteato evoluto, foliorum forma ac serraturis et habitu, a *P. Pseudocerasofoliis* utrinque pubescentibus, serraturis brevibus, limbo calycis serrulato quam tubus a pedicello bene sejunctus fere triplo breviore, stylo piloso, a *P. incisa* Thunb. serraturarum forma et parvitate, pube foliorum persistente, tegmentis floralibus numerosis distinctissimis.

Folia specc. floriferorum 40 : 20 mm., petiolo 4 mm., adulta specc. sterilium inferiora 26 : 16 mm., petiolo 7 mm., superiora 45 : 16 mm. petiolo 6 mm., innovationum 70 : 32 mm., petiolo 8 mm. Calycis tubus 7 mm., laciniae 3 mm., petala 10 mm. longa, 6 mm. lata.

18. **P. incisa** Thunb. Fl. jap. 202. et icon ined. Arbuscula innovationibus glabris, stipulis foliaceis petiolum superantibus lanceolatosubulatis ovatisve pinnatifidis bipinnatifidisve laciniis subulatis glandulosoapiculatis; foliis brevipetiolatis basi biglandulosis parvulis et adultis utrinque parce pilosis inferioribus ovatis subito breve lateque reliquis lanceolatoellipticis sensim acuminatis basi obtusis utrinque tenuiter sub-7—10-costatis subduplicato-incisoserratis serraturis mucronatis; corymbis praecocibus subsessilibus v. breviter pedunculatis 1 — 3-floris glabriusculis, bracteis foliaceis parvis argute serratis, pedicellis patulis flore longioribus; calycis glabriusculi tubo cylindrico-infundibuliformi lacinias ovales acutiusculas integras ciliatas $1^1/_2$ usque 2-lo superante; petalis albis rotundatoovalibus apice emarginatis crenatisve calyce staminibusque ultra 30 duplo longioribus; stylo glabro stamina superante; drupa... *P. subhirtella* Miq. Prol. 23, excl. excludendis[10]). Fr. Savat. Enum. I, 118.

Hab. in *Nippon* cum duabus praecedentibus lecta, sed fortasse locis magis demissis, Oosaka et Nagasaki culta s. nom. mame sakura, Aprili flor. Circa Nagasaki, ad viam versus Himi ducentem, initio Aprilis jam deflorescentem vidi arbusculam parvam, foliis minus grandiserratis jam abludentem.

Ab affini *P. Miqueliana* differt innovationibus glabris, foliis parvis, serraturis paucioribus majoribus subduplicatis, stylo glabro. Utraque species atque *P. pendula* arcte sane affines et caute distinguendae, sedulo colligendae et observandae, hic sejunctae, quia characteribus nonnullis dignosci possunt, ab incolis nominibus propriis (etsi saepe commutatis) salutantur et nondum satis cognitae sunt quin levi manu conjungantur.

Petioli *P. incisae* 5—6 mm. longi, lamina foliorum in ramulo inferiorum 27 : 26 vel 28 : 25 mm., superiorum 54 : 23 mm. magna, vel minor. Calycis tubus 5 — 6 mm., dentes 2,5 mm., petala 10 — 11 mm. longa.

19. **P. pauciflora** Bge Enum. Chin. n. 132. Arborea, ramulis hornotinis foliisque ad venas pilosulis, stipulis pilosis petiolo brevioribus subulatis basi fimbriatodentatis; foliis brevipetiolatis ad laminae basin 2-glandulosis membranaceis ovatoellipticis cuspidatoacuminatis argute inaequaliter serratis utrinque subseptemcostatis; corymbis praecocibus e gemmis propriis lateralibus subquadrifloris, pedunculo communi brevi primum incluso pedicellis erectopatulis tum flori aequilongis bracteisque parvulis membranaceis jam sub anthesi deciduis hirsutis; calycis pubescentis tubo infundibuliformi lacinias anguste ovatas integras plus duplo superante; petalis (albis?) cuneatoobovatis profunde emarginatis genitalia parum superantibus; stylo glabro longitudine staminum; drupa mole cerasi subglobosa pallide rubra acida eduli, putamine osseo ovoideo acutiusculo subcompresso distinctissime elevatoreticulato margine altero acuto tenue subsulcato altero obtuso subtrisulcato.

Hab. in ditione florae *Pekinensis*: ubique in montibus sponte et culta (Tatarinow), in montosis Zuiwey-shan rarior (Bunge), in montibus a Pekino ad occidentem (Bretschneider).

Proxima videtur *P. Miquelianae* ob pubem, pedunculos breves, florem aequimagnum, foliorum formam, sed in *P. Miqueliana* pubes parcior, folia longius cus-

10) i. e. spec. Sieboldi s. n. *itosakura*, spec. Oldh. n. 200 (ad *P. japonicam* ducendo) et *var. oblongifolia* Miq., de qua confer supra sub *P. pendula*.

pidata, bracteae foliaceae, tubus calycis cylindricus laciniis serratis plus duplo longior, petala late obovata vix truncata et stylus pilosus; fructus nondum notus. *P. pendula* Sieb. magis diversa floribus fasciculatis ebracteatis, foliis, stylo et fructu. A *P. Pseudoceraso* Lindl. hirsutie, bracteis minoribus non foliaceis cito deciduis, calycis laciniis tubo plus duplo brevioribus et praecipue drupa magna rubra et putamine valde reticulato distincta. A *P. Ceraso* L., cui ob fructum majusculum similis, calycis tubo elongato, pedunculo communi evoluto, bracteis caducis, putamine hinc acuto reticulato abhorret.

Folia plantae defloratae nondum plene excreta 55 : 30 mm., petiolo 5 mm. Pedunculus 6 mm., pedicelli ad 15 mm., calyx incipiente anthesi pedicellum duplo superans 8 mm., petala 9 mm. longa, 5 mm. lata. Putamen 6—8 mm. longum, 5—6½ mm. latum, 4—5 mm. crassum, pariete fere 1 mm. crasso.

20. **P. Pseudo-Cerasus** Lindl. in Trans. hort. soc. V, 91. Alte arborea glabra v. juventute tenere villosa cito glabrata, petiolis apice biglandulosis; foliis ab ovato per ellipticum in oblongo-ellipticum variantibus subito cuspidatis dense inaequaliter acuminatoserratis utrinque arcuatim 7—10-costatis; corymbis subpraecocibus tum mox coaetaneis pedunculatis basi dense tegmentosis foliaceobracteatis bracteis majusculis orbiculatis post anthesin diutius persistentibus, pedicellis demum flore duplo longioribus patentibus; calycis tubo cylindricoinfundibulari quam laciniae lanceolatae parum v. vix breviore; petalis rotundatoovalibus emarginatis patentibus genitalia subaequalia fere duplo superantibus; stylo glabro; drupa pisiformi nigra carne parca, putamine subcompresso rotundato hinc acuto illic obtuso subbinervi. Sieb. Zucc. Fl. jap. fam. nat. n. 35. A. Gray in Perry's exped. 310. et Bot. Jap. 386. F. Schmidt, fl. Sachal. n. 115 (var.). Fr. Sav. Enum. I, 117. *P. Cerasus* Thunb. Fl. jap. 201 (herb. Upsal. quoad fol. ξ fl. simplici et η fl. pleno); ibid. 370, pl. obsc. n. 104! *P. Puddum* Miq. Prol. 22, 363. nec Wall. *Je*, vulgo *Sákira* et *Jamma Sákira*, Kaempf. Amoen. 799.

Hab. per totam *Japoniam* frequens, spontanea et culta, v. c. Nagasaki, Kawa-sima in Kiusiu, Kioto, Simoda, Fudzi yama, Yokohama, Nikko, Nambu in Nippon, circa Hakodate in Yezo; ins. *Sachalin* prope Tunnai (F. Schmidt!); *Mandshuria* australi: declivitates austrum spectantes sylvosae circa Wladiwostok et Deans Dundas (ipse, steril.), Possiet, in littore inter rupes (Goldenstädt! fl.), prov. Schin-king (Ross, ex Baker et Moore in Journ. linn. soc. XVII, 381).

Affinis *P. Ceraso* L. et *P. avium* L., quae utraque fructu multo putamineque majore et foliis obtuse serratis, prior bracteis foliiformibus, secunda bracteis foliaceis nullis distincta. *P. Puddum* Roxb., quacum confudit Miquel, optime differt calyce fere v. plus duplo majore tubo late infundibuliformi v. anguste campanulato lobis ovatis tubo duplo brevioribus, petalis ellipticis utrinque acutiusculis ipso apice acute emarginatis roseis genitalia parum superantibus, drupa oblonga v. ellipsoidea plus duplo majore, rubella; putamen non vidi.

Species sat variabilis foliis brevioribus vel longioribus, serraturis densioribus v. parcioribus pl. v. minus acuminatis, corymbis vulgo quidem ab initio breve tum longius, interdum autem per totam anthesin brevipedunculatis, bracteis, tum etiam floribus paucioribus minoribusque, prioribus subinclusis, vel nunc viridibus amplis, vel purpurascentibus, semper tamen firmis, floribus in corymbo 2—5 majoribus v. minoribus. Si vis sequentes lusus distinguas:

α. **spontanea**: glabra, flores 25 mm. diametro. *P. Jamasakura* Siebold, Syn. oecon. n. 359, fide cujus lignum totum in xylographorum usum inservit, cortice pro diversis utensilibus utuntur, fructus a pueris pro esca colliguntur.

β. **hortensis**: glabra, flores diam. 30 mm. vel ultra, folia solito grandius pauciusque serrata. *P. donarium* Siebold l. c. n. 358.

Occurrit flore simplici albo ubique culta et subspontanea, et carneo (*Cerasus Lannesiana* Carr. Rev. hortic. 1872, 198; 1873, 351 c. tab. color.) vel semipleno roseo suffuso (*C. Caproniana fl. roseo pleno* V. Htte, fl. d. serres, XXI, 141, t. 2238, a Siebold e Japonia intruducta) vel flore pulcherrime pleno candido (qualem in deliciis habent Nagasaki) vel carneosuffuso (*C. serratifolia* Lindl. ex Carr. l. c. 1877, 389 c. tab. color.) vel rarissime flore pleno viridi mediis petalis rubro pictis, circa templa buddhistica ad Nagasaki culta a Siebold observata.

γ. **Sieboldi**: juventute villosa tum glabrata, ceterum

ut in β. *P. paniculata* Edw. in Bot. reg. t. 800, fl. simplici (non Thunb.). *Cerasus Sieboldtii* Carr. Rev. hortic. 1866, 371, c. tab. color., flore pleno. — E *China* introducta, fide Edwards.

21. **P. campanulata.** Glabra, cortice nigrescente laevi, stipulis petiolo longioribus linearibus acuminatis in lacinias lineares fimbriatis; foliis ab elliptico in ovato- et lanceolato-ellipticum ludentibus acuminatis basi obtusis, inaequaliter serratis serraturis glandulosomucronatis, utrinque oblique arcuatim suboctocostatis, adultis subtus elevatoreticulatis, petiolo eglanduloso; floribus praecocibus per 1 — 3 fasciculato-corymbosis, pedunculo communi brevissimo; bracteis membranaceis rotundato-obovatis fimbriatodentatis, pedicellis flore brevioribus a calycis tubo infundibuliformi bene sejunctis, laciniis calycis ovatis obtusis tubo duplo brevioribus; petalis roseis campanulatoconniventibus obovatis emarginatis calycis tubo plus duplo longioribus genitalia parum superantibus; stylo glabro; drupa....

Hab. in *China:* Fokien (de Grijs! in herb. Hance, fl., n. 7046), culta in *Japonia:* Oosaka, medio Martio flor.

Proxima *P. Puddum* Roxb., quae tantum differt petiolo apice glandulifero, petalis ellipticis, genitalibus calyce duplo nec sesquilongioribus, sed ob fructum ignotum nondum conjungenda.

Planta spontanea petalis margine integris, culta denticulatis gaudet, prior ex gemmarum examine foliis, petiolis stipulisque consimilibus instructa. Folia plantae adultae petiolo 7 — 8 mm., lamina 90 : 48 mm. magna. Calyx 10 — 12 mm. longus ex viridi ruber, petala 10 mm. longa rosea.

22. **P. Ceraseidos.** Arbuscula innovationibus villosis mox glabris, stipulis foliaceis petiolum brevem apice vulgo biglandulosum aequantibus acute linearibus glandulosofimbriatis; foliis juventute v. rarius semper superne appresse pilosis subtus ad reticulum molliter villosis inferioribus late ellipticis superioribus obovatis basi obtusis apice subito sat longe cuspidatis utrinque 7—9-costatis argute patenter incisoserratis serraturis longioribus quam latis acutis apice basique folii simplicibus ceterum iterum serratis et glandulosoapiculatis; corymbis coaetaneis pedunculatis 1 — 3-floris villosis; bracteis foliaceis rotundatis pectinatim glandulososerratis, pedicellis parallelis florem superantibus; calycis majusculi villosi cylindrici tubo dentes ovatos serratos triplo saltem superante; petalis albis rotundatis truncatis dentes calycis atque genitalia duplo superantibus; stylo basi piloso quam stamina circa 25 vix longiore; drupa pisiformi nigra parce carnosa, putamine rotundato-ovoideo acutiusculo laevi margine altero 1-altero parallele 3-nervi pariete tenui cartilagineo. *Ceraseidos apetala* Sieb. Zucc. in Act. phys. math. Monac. III, 3, t. V. fig. 2. *Prunus apetala* Franch. Savat. Enum. II, 329. *P. incisa* Fr. Sav. l. c. I, 118, II, 327. *P. subhirtella* S. Moore in Journ. bot. 1878, 129.

Hab. in *Nippon:* alpe Nikko (fl., Tschonoski, Bisset), Hakone silvis frondosis, arbuscula 4 poll. crassa (ipse steril., Savatier frf.), Fudziyama (Tschonoski, fructif.)

E serie *P. incisae* Thunb., a qua, ita ac ab affinibus, serraturis regulariter duplicatis foliorum et calyce magno elongato distinguitur.

Nostra a planta typica Sieboldi foliis paulo latioribus distincta, sed ratione genitalium diversitas adesse videtur, stamina saltem a Franchet petala fere aequantia stylo vix breviore, a Siebold et Zuccarini e calyce non exserta stylo multo breviora describuntur.

Petioli 5 — 7 mm. longi, lamina foliorum superiorum adultorum 70 : 40 mm. (cuspide 15 mm.) et usque 90 : 45 mm. magna, inferiorum 50 : 25 ad 30 : 18 mm., cuspide 10 mm., passim statu fructifero fere glabra (quae in herb. Lugd. bat. sub *P. incisa* militat). Calycis tubus 10 — 11 mm., dentes 3 mm., petala 8 mm. longa. Drupa matura 7 — 8 mm. longa, 6 mm. lata, putamen 5 — 7 mm. longum.

23. **P. glandulifolia** Rupr. et Maxim. in Bull. phys. math. Acad. Petersb. XV, 130. (excl. pl. fructif.). Maxim. Fl. Amur. 87.

Hab. in *Mandshuria:* ad Amur inferiorem silvis montanis rarior, fine Maji flor. (ipse).

Species inconspicua, ob folia subtus glandulosopunctata tantum ad *P. Maacki* inter *Pados* accedens, ceterum floribus coaetaneis 1 — 2 breve pedunculatis, bracteis inclusis minutis, tubo calycino cylindraceo-campanulato dentes glandulosodentatos duplo superante, petalis spathulatis, stylo basi piloso facile nota, l. c. fusius descripta, alte arborea.

24. **P. Maximowiczii** Rupr. in Bull. phys. math.

Acad. Petersb. XV, 131. Maxim. Fl. Amur. 89. F. Schmidt, Fl. Sachal. n. 117. Franch. Savat. Enum. I, 118.

Hab. in *Mandshuria* orientali montana silvatica ab Amur inferiore et Usuri superiore usque ad limites Koreae, ins. *Sachalin* (Schmidt), *Japonia:* silvis umbrosis ad pedem vulcani Kumaga-take non procul a Hakodate (ipse), Nippon: prov. Nambu (Tschonoski) et jugo Hakone, et Kiusiu: prov. Bungo ad Yodzobu. In *Mandshuria* arbuscula brachii crassitie, in *Japonia* arbor usque 2 pedes crassa.

Proxima huic videtur *P. Mahaleb* L., quae etiam flores vix corymbosos, sed saepe fere rite racemosos habet, quorum inferiores passim folio parvo stipantur, sed bracteae propriae minutae membranaceae et folia diversissima.

P. bracteata Franch. Savat. Enum. II, 329. in Fudzi-yama a Savatier lecta, a me non visa, huic dicitur affinis, sed diversa colore rufa pubis, petiolis duplo longioribus, petalis angustioribus, tubo calycis late campanulato, stipulis duplo v. triplo petiolo brevioribus. Planta e *Kiusiu* supra enumerata ob pubem rufovillosam descriptioni quidem respondet, sed reliquos characteres non bene expressos ostendit, ita ut incertus haeream, an *P. bracteata* species distincta vel tantum varietas.

II. Flores racemosi.

Sect. 5. *Padus.*

Torr. et Gray, Fl. N. Am. I., 410 (sectio *Cerasi*).

Racemi e ramulis propriis lateralibus foliatis v. aphyllis orti. Bracteae fugaces minutae membranaceae. Folia praefoliatione complicata membranacea vel in fructu chartacea, decidua. Flos et fructus *Cerasorum*.

Racemi basi aphylli. 2.
» » foliati. 3.

2. Calyx in fructu totus persistens, folia impunctata in fructu chartacea ..... *P. Buergeriana* Miq.
   Calyx ipsa basi excepta in fructu caducus, folia subtus glandulosopunctata, membranacea, stylus elongatus pilosus ..... *P. Maackii* Rupr.
3. Putamen rugosum, basis calycina sub drupa superstes parva. 4.
   Putamen laeve, basis calycis sub drupa superstes ampla, flores parvi, pedicelli calyce $1^1/_2$ usque 2-lo longiores ..... *P. Grayana* m.
4. Folia mucronatoserrulata basi cuneata v. rotundata, flores majusculi, pedicelli calyce 2-lo vel 3-lo longiores, genitalia inter se aequalia petalis plus duplo breviora ..... *P. Padus* L.
   Folia setaceoserrulata basi profunde cordata, flores parvi, stamina petala aequantia stylum plus duplo superantia, racemi longissimi ..... *P. Ssiori* F. Schmidt.

25. **P. Maackii** Rupr. in Bull. phys. math. Acad. Petersb. XV, 361. Arborea pubescens, foliis subtus glandulosopunctatis ellipticis oblongisve basi rotundata biglandulosis apice acuminatis serratis serraturis setaceoacuminatis; racemis basi aphyllis multifloris, pedicellis fructu multo floreque longioribus patentibus; calycis tubo ovoideo ad faucem constricto laciniis acute ovatis glandulosodentatis patentibus; staminibus elongatis petala oblonga superantibus stylo gracili piloso brevioribus; drupa nigra subsicca piso minore ovali-globosa calycis basi minuta fulta, putamine rugoso. Maxim. Fl. Amur. 88. F. Schmidt, Fl. Amg. bur. n. 106.

Hab. in *Mandshuria* orientali: secus Amur inferiorem (Maack, ipse) et ad australem in montibus Bureicis, (ipse), ad fluvios Nemilen, Kerbi, Burejam superiorem (F. Schmidt), ad fontes fl. Wai Fudin in jugo Sihota (ipse).

Foliis punctatis *P. glandulifoliae* inter *Cerasos* simillima et inter *Pados* peculiaris, racemis aphyllis tantum *P. Buergerianae* affinis.

Arbor 30-pedalis dimidiam ulnam crassa. Folia tenuia usque 100 : 50 mm. magna. Racemi 7 cent. longi, 20—25-flori. Flores diam. 10 mm. Drupa 5 mm. longa, 4 mm. lata.

26. **P. Buergeriana** Miq. Prol. 24. Arborea, foliis novellis secus costam pubescentibus adultis vetustis chartaceis ellipticis oblongisve basi obsolete glandulifera rotundatis cuneatisve apice acuminatis dense acute serrulatis aequaliter et demum prominulo-costatis; racemis basi aphyllis brevibus hispidopilosis, pedicellis flore fructuque brevioribus; floribus parvis; calyce in fructu toto persistente campanulato dentibus deltoideis breve glanduloso-dentatis; staminibus petala orbiculata aequantibus stylum duplo superantibus; fructu mole pisi minoris, putamine laevi tenui subgloboso. Fr. Savat. Enum. II, 329. *P. subhirtella var. oblongifolia* Miq. Prol. 23. quoad ramos foliiferos.

Hab. in *Japoniae* (Buerger!) ins. Nippon (Siebold!) vulcano Fudziyama (Tschonoski), prov. Nambu (idem), ex urbe Yedo attulit Savatier! — Japonice: uwa mis' sakura, ex sched. herb. Lugd. bat., mame sakura, fide Siebold.

Calyce persistente convenit cum *P. serotina* Ehrh. et *P. salicifolia* H. B. Kth.[11]) (hanc tantum fructiferam vidi e *Mexico* a Karwinsky et Bourgeau n. 52, lectam), sed racemis basi aphyllis jam distincta, quo signo ad *P. Maackii* accedit. *P. serotina* praeterea differt costis foliorum duplo numerosioribus et densioribus alternis brevioribus, in fructu parum prominentibus, serraturis obtusioribus magis incumbentibus, racemis vix pilosulis, fructu piso majore et putamine crasso. Alia species affinis videtur *P. undulata* Ham. e *Nipal* (Wallich, Griffith n. 2073), foliis remotius crenatoserrulatis undulatis, racemis breviter puberulis, drupa majore distincta, sed descriptio manca et specc. suppetentia mala de calycis natura et genitalium longitudine silent.

Folia *P. subhirtellae var. oblongifoliae* a Miquel quidem subinde nigropunctata subglandulosa dicuntur, puncta haec tamen a fungulis producta sunt.

P. Buergerianae folia ramulorum inferiora latius elliptica 30 : 20 mm., superiora magis oblonga a 95 : 30 ad 130 : 45 mm. magna, incluso petiolo 8 — 12 mm. longo. Racemi triente inferiore nudi, sub anthesi 8 cm. longi et fructiferi subimmutati. Flores diam. 7 mm. Putamen cum apiculo 5 mm. longum, 4 mm. latum.

27. **P. Grayana.** Arborea glabra, petiolis eglandulosis brevibus, foliis semper membranaceis in fructu laeviusculis ellipticis basi obtusa biglandulosis caudatoacuminatis dense setaceoserrulatis; racemis erectiusculis, pedicellis patentibus calyce fructuque parum longioribus; floribus parvis; calycis dentibus minutis glabris v. margine pubescentibus; staminibus styloque aequilongis petala orbiculata superantibus; drupa nigra pisiformi basi calycis ampla fulta, putamine laevi. *P. virginiana* vel *Padus* A. Gray, Bot. Jap. 386. *P. Padus var. japonica* Miq. Prol. 24.

Hab. per totam *Japoniam* in sylvis: in Yezo frequens in planitie, initio Junii fl., Augusto fructifera, floribus minus quam in *P. Pado* odoris, in prov. Nambu ins. Nippon, nec non in Nippon mediae silvis subalpinis (Tschonoski), in montosis Kiusiu interioris v. c. Yodzobu ad pedem jugi Kundsho-san, initio Junii flor. in consortio *P. Maximowiczii* crescens, init. Octobris frf. — Japonice, ut praecedens, uwa midzu sakura.

Proxima *P. virginianae* L., quacum congruit foliis setaceoserrulatis laevibus, longitudine pedicellorum, flore aequiparvo putamineque laevi, sed haec distinguenda petiolis 2-glandulosis longioribus, foliis breve acuminatis, calycis dentibus glandulosodenticulatis, basi calycis sub drupa minuta, fructu rubro. A simillima *P. Pado* magis distat petiolis brevioribus, foliis setaceoserrulatis caudatoacuminatis, genitalibus petala neque his genitalia superantibus, pedicellis calyce parum longioribus, basi persistente calycis ampla et putamine haud rugoso.

Huc fortasse referenda *P. Ssiori* Fr. Sav. II, 330, e *Senano* a Savatier, ex Aidzu a Vidal allata, quia nil dicitur de foliorum basi cordata et racemis elongatis.

Arbor facie *P. Padi.* Folia in planta boreali vulgo latiora, ramulorum inferiora vulgo medio latiora 45 : 25 vel 40 : 20 mm. magna (petiolo incluso 6 mm. longo), superiora 90 : 50, 95 : 40 vel 100 : 40 mm. magna (petiolo 6 mm.). Racemus florens 7—13 cm. longus, mox supra basin jam floribus instructus. Flos diam. 8—13 mm. Putamen cum apiculo 6 mm. longum, 4 mm. latum.

28. **P. Padus** L. Cod. 3622. Arborea glabra (in typo), petiolis pluriglandulosis, foliis semper membranaceis vetustis rugulosis ellipticis subito acuminatis basi obtusis argute mucronatoserrulatis; racemis erectiusculis, pedicellis calycem 2-lo vel plus 3-lo superantibus patulis; floribus majusculis; calycis dentibus glandulosofimbriatis; petalis obovatis stamina stylumque subaequilonga plus duplo superantibus; drupa nigra pedicello breviore basi calycis minuta fulta, putamine rugoso. Ledeb. Fl. Ross. II, 8. Trautv. et Mey. Fl. Ochot. n. 98. Turcz. Fl. Baic. Dah. I, 356. Maxim. Fl. Amur. 89, 471, 481. F. Schmidt, Fl. Amg. bur. n. 107.

Hab. frequens per totam *Sibiriam*, *Mandshuriam*, in montibus *Mongoliae*, nec non in ditione florae *Pekinensis*, et *Europa* fere tota.

β. **pubescens** Rgl Fl. Ussur. n. 149. Ramis hornotinis et racemis foliisque subtus pl. m. dense interdum rufopubescentibus. F. Schmidt, Fl. Sachal. n. 118. Bak. et Moore in Journ. linn. soc. XVII, 381.

11) Kunth (Nov. gen. et sp. VI, 190. t. 563) in diagnosi primus in calycem persistentem animádvertit.

Hab. in australioribus cum typo, v. gr. in *Mandshuria*, circa *Pekinum*, ins. *Sachalin*.

Flores diam. 14—20 mm.

Hooker fil. Fl. of Brit. Ind. II, 315. cum *P. Pado* conjungit distinctissimam *P. cornutam* Wall. Quum equidem hujus speciei specc. sat numerosa ante oculos habeam, differentias utriusque hic fusius exponam.

P. cornuta Wall. (sub *Ceraso*) in Royle, Ill. 207. t. 38. f. 2. Arborea, ramis novellis racemis et petiolis dense rufopuberulis, foliis vetustis rugulosis chartaceis oblongis v. oblongolanceolatis basi subcordatis apice acuminatis argute mucronatoserrulatis; racemis longissimis erectiusculis, pedicellis calycem parum superantibus fructu brevioribus patulis; floribus parvulis; calycis dentibus glandulosofimbriatis; petalis orbiculatoobovatis stamina vix stylum brevissimum valde superantibus; drupa globosa nigra calycis basi minuta fulta, putamine rugoso.

Hab. in *Himalaya* temperata a Murree ad Sikkim et Bhutan, ex Hook. f. Vidi e parte borealioccidentali (Royle fl. c. fr.), Afghanistano e valle Kurrum (Aitchison, n. 387 fl. c. fr.), e valle Chenab (Ellis n. 1075 fl.), Bahar (Duthie n. 1096 fr. immat.), Kidarkanta (idem. n. 1095 fl. incip.), e Gurhwal (Jameson, defl.) et cultam e Sohra (Clarke, defl.).

Nomen *P. cornutae* datum ob ovaria insectorum ictu saepe in cornu fusiforme rectum v. curvatum pollicare excrescentia, drupa normalis vero pisi majoris mole et globosa. — Folia ramulorum inferiora petiolo 10 mm., lamina 50 : 20 mm., superiora petiolo 20—25 mm., lamina 100 : 35 mm. usque ad 150 : 50 mm. (in *P. Pado* petiolus raro longior quam 10 mm., lamina quam 100 : 45 v. 50 mm.). Racemi 11 — 20 cm. longi imbricato-densiflori, fructiferi aeque longi, fere a basi floriferi (in *P. Pado* laxiflori, non ultra 10 mm. longi). Flos diam. 8 — 12 mm. Putamen 7 mm. longum et latum, in *P. Pado* 5 mm.

29. **P. Ssiori** F. Schmidt, Fl. Sachal. n. 116. Arborea glabra petiolis sub apice 2-glandulosis, foliis semper membranaceis oblongis (inferioribus oblongoellipticis) basi profunde cordatis apice acuminatis argute setaceo-serrulatis; racemis longissimis gracilibus, pedicellis calyce 2 — 3-lo longioribus; floribus parvis, calycis dentibus glanduloso-denticulatis; staminibus petala orbiculato-obovata aequantibus stylum parum e calyce exsertum plus duplo superantibus; drupa nigra globosa cerasum minorem aemulante, putamine rugoso. Fr. Savat. Enum. I, 119, excl. syn. Miquel. Bak. et Moore in Journ. linn. soc. XVII, 381.

Hab. in *Japonia* boreali: Nippon (prov. Nambu) et Yezo, in sylvis frondosis sat frequens, japonice Karáko-ki vel sëode audiens; ins. *Sachalin* a sinu d'Estaing versus meridiem (F. Schmidt); in *Mandshuria* maxime australi, prov. Schin-king (Ross).

Affinis *P. cornutae* Wall. et *P. Pado* L., priori propior et tantum diversa foliis basi profunde cordatis, pedicellis elongatis, foliis semper membranaceis. A *P. Pado* differt foliorum forma et serraturis, racemo longissimo, floribus parvis.

Occurrit fere in quodam racemo monstrositas ab insectorum ictu orta et omnino illi in *P. cornuta* analoga: calycis tubus dilatatur et cum filamentis incrassatur, ovarium simul excrescit in cornu oblongum acuminatum ultra semipollicare.

Folia ramulorum inferiora petiolo 25 mm., lamina 65 : 30 mm., superiora petiolo 30 mm., lamina 110 : 50—70 ad 145 : 50 mm. Racemi 14—22 cm., a basi florigeri laxiflori. Flos diam. 8 — 12 mm. Putamen 6—8 mm. longum, 5—6 mm. latum.

Sect. 6. *Laurocerasus.*

Torr. et Gray l. c.

Folia perennantia adulta saltem v. jam ab initio coriacea. Flores racemosi, racemi ex axillis foliorum.

Racemi in axillis solitarii laxiusculi. 2.
» » » gemini v. terni densi breves. 3.

2. Folia subtus punctata integerrima, drupa globosa ..... *P. phaeosticta.*
   Folia impunctata spinulososerrata, drupa ovalis ..... *P. spinulosa* S. Z.
3. Stylus stamina fere aequans, drupa ovalis obtusissima ..... *P. macrophylla* S. Z.
   Stylus calycis tubum vix superans, drupa ovoideooblonga acuta ..... *P. oxycarpa.*

30. **P. phaeosticta** Hance (sub *Pygeo*) in Seem. Journ. of bot. VIII, 1870, 72. *P. punctata* Hook. f. et Thoms. in Hook. f. Fl. Brit. Ind. II, 317 (1879.)

Hab. in *China* meridionali: prov. Cantoniensi, montibus Pakwan, fl. Martio, fr. nond. mat. Majo (Sampson et Hance!); *Himalaya* orientali: Khasia (Griffith! n. 1071, herb. Calcutt.!, Hook. f. et Th.!. Clarke!).

Planta chinensis et indica omnibus punctis identicae. Nomen *P. punctatae* quidem vetustius, nam primum occurrit in Cat. of plts distr. at Kew from the herb. of Griff. 1865, 18, sed descriptio Hancei prima apparuit, nomen Hancei igitur praeferendum videtur. Ad *Pygeum* duci nequit, quia in *Pygeo* drupa et semen transverse oblonga postulantur, calyx et corolla vulgo plus quam 5-mera, petala pubescentia minuta a calyce vix distincta. — Stylus *P. phaeostictae* staminibus paulo brevior.

31. **P. spinulosa** S. Z. Fl. jap. fam. nat. n. 33. Fr. Savat. Enum. I, 118.

Hab. in *Kiusiu*, in fruticetis et sylvis parce, variis locis Nagasaki vicinis, nec non in monte Naga, ad rivulos, Septembri flor., Decembri fr. adhuc immaturis. Japonice: tade-ki, kin boku, hainoki.

P. caroliniana Ait., huic proxima, differt foliis acutis nec caudatoacuminatis, in planta florigera integris, in juvenili serraturis longius mucronatis patulis, racemis folio brevioribus aliisque signis. (Vidi cultam et spontaneam e *Florida*, *Alabama*, *Louisiana*, *Carolina* et *Texas*, area ubi distributa multo igitur majore quam in affini nostra).

Arbuscula vix orgyalis 2 poll. crassa jam florens, sed 20—30 pedum altitudinem attingens, trunco brachium crasso gracili. Cortex cinereus laevis. Serraturae foliorum in planta juvenili longius spinosoacuminatae patulae, in adulta appressae, folia lucida, margine undulata. Drupa ovalis acutiuscula, basi subito attenuata quasi brevissime stipitata, putamine cartilagineo tenui.

32. **P. macrophylla** S. Z. Fl. jap. fam. nat. n. 34. Franch. Savat. Enum. I, 118, II, 329.

Hab. in *Kiusiu:* circa Nagasaki in montibus lapidosis, cemeteriis, lucis circa templa passim, rara, Septembri florens, Februario fructibus nondum maturis. Japonice: bákudzi-no-ki. In *Nippon:* fruticetis insulae Parry frequens (fide Franchet et Savatier).

Arbor 30-pedalis crassitie femuris.

33. **P. oxycarpa** Hance in Journ. of bot. VIII, 242 (sub *Pygeo*).

Hab. in *China* australi: prov. Canton, montibus Pakwan, ineunte Octobri florens, Aprili fructifera (Sampson et Hance!).

Ad *Pygeum* non pertinet easdem ob causas ac *P. phaeosticta*, ipse autor jam praecedenti nimis affinem esse suspicatus est, differt tantum ex Hanceo stylo tubum calycinum vix superante, et fructu acuto putamine cartilagineo (neque ovali obtuso submembranaceo).

Saxifraga L.

Species et varr. novae Asiae centralis
a cl. A. Engler descriptae.

Sect. Hirculus Tausch.

1. *S. Hirculus* L., *forma vulgaris*.

Mongolia borealis: Altai australis, in palude ad superiorem partem fluminis Kran (Potanin), jugo Sailughem (Malewski), alio loco (Kalning), circa lacum Ubsa, ad fontes fluminis Harkira, jugo Han-hai, (Potanin).

Forma vestita Engl.: internodiis pilis ferrugineis densius vestitis.

China occidentalis, prov. Kansu, in regione alpina declivitatis borealis jugi ad austrum fluminis Tetung, alt. 3 — 4000 m., in rupibus parce (Przewalski, 1872, 1880).

2. **S. hirculoides** Engl. Caespitosa caulibus erectis vel adscendentibus, ad medium usque densiuscule foliosis, paucifloris, inferne pilis longis ferrugineis sparse, medio atque superne pilis brevibus glanduliferis dense obsitis; foliis lanceolatis, utrinque imprimis subtus strigoso-pilosis, margine pilis glanduliferis ciliatis, bracteis linearibus acutis; floribus 2—3 longe pedunculatis; calycis nigrescentis dense glanduliferi laciniis oblongis acutis; petalis lineari-lanceolatis quam laciniae calycinae fere 4-plo longioribus, supra imam quartam partem saepe glandulis 2 instructis; staminibus petalorum dimidium subaequantibus; ovario breviter ovoideo stylis aequilongis coronato.

China occidentalis, in prov. Kansu, in declivitate septentrionali jugi ad meridiem a flumine Tetung siti, in regione alpina, altit. 3—4000 m., in fruticetis frequens (Przewalski, 1880).

Haec planta *Saxifragae Hirculo* valde similis est, attamen multo magis quam ejus varietates a typo differt, imprimis caulibus et foliis glanduliferis, neque minus ovario semiinfero et petalis angustioribus.

Folia basalia et infima caulina cum petiolo circ. 2 cm. longa, superne 2,5—3 mm. lata, superiora 1—0,5 cm. longa. Pedicelli 2—5 cm. longi. Calycis tubus circ.

1,5 mm., laciniae 2,5 mm. longae, fere 1,5 mm. latae. Petala 9 mm. longa, 1,5 mm. lata. Stamina 4—5 mm. longa. Ovarium semiinferum circ. 2 mm. longum, stylis 2 mm. longis instructum.

Forma abbreviata Engl.: caulibus brevioribus vix 5 cm. longis, densius pilosis, unifloris vel bifloris, pedicellis brevioribus.

Ibidem, in latere meridionali ejusdem jugi, ubi altera forma occurrit, frequens inter fragmina rupium regionis alpinae (Przewalski, 1872).

3. **S. egregia** Engl. Caespitosa, caulibus adscendentibus parce foliosis, supra laxe ramosis, ramulis 1—2-floris, inferne glabris vel parce pilosis, superne (in inflorescentia densiuscule) glanduloso-pilosis, glandulis atropurpureis; foliis supra laete viridibus, subtus pallidis, margine ferrugineo-ciliatis et subtus sparse ferrugineo-pilosis, basalibus atque inferioribus caulinis longe petiolatis, mediis petiolo aequilongo vel breviore suffultis, omnibus ovatis vel suborbicularibus, profunde cordatis, in petiolum canaliculatum longe ciliatum contractis, foliis superioribus ovatis vel lanceolatis, breviter petiolatis vel sessilibus, bracteolis anguste linearibus glanduloso-pilosis; ramulis floriferis longis arcuatim adscendentibus, pedicellis tenuibus elongatis; calycis sepalis oblongis subacutis, dense glanduloso-pilosis, mox reflexis; petalis quam sepala vix duplo longioribus, oblongis breviter unguiculatis aureis, supra holosericeis, trinerviis, nervis lateralibus interdum glanduliferis; staminibus petala fere aequantibus; ovario oblongo-ovoideo stylis 2—3 paullum divergentibus coronato.

China occidentalis: prov. Kansu, in silvis frondosis alpium ad meridiem a flumine Tetung, alt. 2800 m., in declivitate boreali ejusdem jugi, in regione alpina, altit. 3—4000 m., in rupibus frequens (Przewalski, 1880). — Flor. mense Julio.

Habitu paullum appropinquat ad *S. diversifoliam* Wall. *var. parnassifoliam* Don, sed differt foliis caulinis petiolatis haud basi cordata sessilibus et floribus minoribus aureis. *S. parnassioides* Rgl. et Schmalh. foliis glabris ovatis non cordatis, distincte, neque ut in nostra indistincte nervosis dignoscenda (ex descr. et figura inedita in herb. horti Petrop.).

Caules 2,5—3 dm. longi, internodiis 3—5cm. longis, ramulis floriferis 8—10 cm. aequantibus. Folia basalia et inferiora caulina 2,5—3 cm. longa, 2—2,5 cm. lata, basalia petiolo 5—7 cm. longo suffulta. Bracteae 2—1 cm. longae, 3—1 mm. latae. Calycis sepala 3 mm. longa, 1,5 mm. lata. Petala 6 mm. longa, ultra 2 mm. lata, initio aurea, demum pallidiora, flavescentia. Staminum filamenta subulata, antherae parvae didymae. Ovarium fere 4 mm. longum, stylis 2 vel 3 vix 1,5 mm. longis coronatum.

4. **S. tangutica** Engl. Caespitosa, caulibus pluribus elongatis, juvenculis, imprimis infra folia dense longe ferrugineo-pilosis, demum inflorescentia dense pilosa excepta glabrescentibus; foliis basalibus petiolo aequilongo vel duplo longiore inferne vaginato et longe ciliato suffultis, ellipticis vel oblongo-ellipticis, mediis atque superioribus lanceolatis obtusiusculis, summis linearibus; floribus parvis in racemum vel paniculam densifloram ramulis inferioribus 2—3-floris coordinatis; pedicellis densissime ferrugineo-pilosis; calycis parce pilosi laciniis ovatis obtusis tubo hemisphaerico duplo brevioribus, quam petala oblonga breviter unguiculata pallide aurantiaca supra unguem biglandulosa $2^1/_2$-plo brevioribus; staminibus quam petala tertia parte brevioribus; disco late annulato verruculoso, 10-lobulato.

China occidentalis: prov. Kansu, in jugo septentrionem versus a flumine Tetung, in regione alpina, in pratis frequens (Przewalski, 1872, 1880).

Caules 2—2,5 dm. longi, internodiis mediis atque superioribus 2—3 cm. longis. Foliorum basalium petiolus 2—4 cm. longus, lamina 2 cm. longa, 6—8 mm. lata. Folia media 2—2,5, superiora 1—1,5 cm. longa, nervis vix prominentibus. Inflorescentia 2—3 cm. longa, ramulis inferioribus 1—1,5 cm. longis. Calycis segmenta circ. 1,5 mm. longa, 1,2 mm. lata. Petala fere 4 mm. longa, 1,5—2 mm. lata. Staminum filamenta subulata, antherae didymae luteae. Discus pallidus fere 1 mm. latus.

Var. minutiflora Engl.: inflorescentia magis glabrescente; floribus minoribus; calycis laciniis oblongis obtusis; petalis longius unguiculatis aurantiacis vel luteis, quam laciniae calycinae vix duplo longioribus (3 mm. longis).

China occidentalis: prov. Kansu, in montibus Mudshik, alt. 3000—3600 m., in pratis alpinis frequens; in jugo

meridiem versus a flumine Tetung in regione silvatica, altit. 2800 m. (Przewalski, 1880).

Specimina e montibus Mudshik inflorescentia densius pilosa et petalis «aurantiacis», specimina alia inflorescentia glabrescente et petalis luteis gaudent.

5. **S. Przewalskii** Engl. Caespitosa, caulibus pluribus brevibus purpurascentibus, juvenculis, imprimis infra folia dense ferrugineo-pilosis; foliis basi atque apice caulis valde approximatis, viridibus crassis, basalibus late vel anguste ellipticis in petiolum aequilongum vel duplo longiorem late vaginatum et dense ferrugineo-pilosum angustatis, caulinis sessilibus ellipticis vel ovatis, summis congestis et flores obtegentibus; floribus axillaribus initio breviter, demum longius pedicellatis; pedicellis dense ferrugineo-pilosis; calycis laciniis late ovatis quam petala oblonga vix duplo brevioribus, concavis, longe ciliatis; petalis oblongo-spathulatis, supra unguem glandulis 2 brevibus instructis, extus atropurpureis, intus aurantiacis; staminibus dimidium petalorum paullo superantibus; disco crasso 10-sulcato; ovario breviter ovoideo; capsula longius pedicellata, staminibus et petalis persistentibus inclusa, segmentis calycinis reflexis.

China occidentalis: prov. Kansu, in altissimis alpibus septentrionem versus a flumine Tetung, in vicinitate alpis Dshachar-dsargyn, frequens ad margines rupium fractarum, alt. 4300 m.; *Mongolia* australis, in alpibus Nan-shan, in regione alpina (alt. 3600—4000 m.) frequens (Przewalski, 1872, 1879, 1880). — Florifera mensibus Jun. et Julii, fructifera Julio.

Caules 0,5—1,2 dm. longi, internodiis mediis atque superioribus 0,5—1,5 cm. longis. Foliorum basalium petiolus 1—4 cm. longus, lamina 1,5—2,5 cm. longa, 4—6 mm. lata, vetusta nervos 3 insculptos monstrans, folia caulina 1,5—2 cm. longa. Florum pedicelli demum 1—2 cm. longi. Calycis segmenta 2,5 mm. longa, 1,5 mm. lata, longe ciliata. Petala oblonga 4 mm. longa, 1,5 mm. lata. Stamina purpurea demum 3 mm. longa. Capsula fere 5 mm. longa, a medio dehiscens. Semina oblongoovoidea laevia, pallide brunnea, 1 mm. longa.

6. **S. unguiculata** Engl. Caespitosa, caudiculis epigaeis tenuibus; caulibus adscendentibus tenuibus foliosis, inferne sparse, superne densius glandulosis; foliis inferioribus atque ramulorum sterilium spathulatis obtusis concavis, a medio apicem versus ciliatis, caulinis sursum minoribus toto margine glanduloso-ciliatis; calycis glanduligeri tubo breviter turbinato laciniis subovatis obtusis margine eciliatis, mox reflexis; petalis oblongo-ellipticis distincte unguiculatis quam calycis laciniae triplo longioribus, 5-nerviis, supra imam tertiam partem glandulis 2 parvis plus minusve distinctis instructis, luteis, ad medium usque striis aurantiacis holosericeis notatis, demum flavis; staminibus subulatis dimidium petalorum aequantibus; ovario breviter ovoideo, stylis quam ovarium plus duplo brevioribus.

α. *gemmuligera* Engl.: caulibus simplicibus unifloris; foliis caulinis mediis ellipticis vel ovatis, nonnullis in axillis gemmas foliorum ovatorum crassorum gerentibus.

China occidentalis: prov. Kansu, in jugo septentrionem versus a flumine Tetung, altissima regione alpina, ad fontes haud frequens; in regione alpina pr. alpem Dshachar-dsargyn (alt. 3500—3800 m.), ad rivulos parce (Przewalski, 1872, 1880).

Habitu valde congruit cum *S. hispidula* Don, attamen satis differt foliis glanduloso-ciliatis atque petalis oblongo-ellipticis.

Caules circ. 1 dm. longi, internodiis 0,5—1 cm. longis. Folia inferiora 6—8 mm. longa, apicem versus 2—2,5 mm. lata, folia media fere 1 cm., superiora 5—3 mm. longa, summa a flore terminali 2—2,5 cm. remota. Calycis laciniae 2,5 mm. longae, basi 1,5 mm. latae. Petala 7 mm. longa, 1,5 mm. lata, ungui ultra 0,5 mm. longo instructa. Staminum filamenta subulata 3 mm. longa. Ovarium ovoideum fere 3 mm. longum in stylos 1 mm. longos exiens.

β. *auctiflora* Engl.: caulibus ramulo unifloro praeter florem prophyllis tantum 1—3 instructo, ex axilla folii ultimi proveniente auctis; foliis caulinis mediis atque superioribus oblongis vel lanceolatis.

China occidentalis: prov. Kansu, latere septentrionali ejusdem jugi, ubi var. α. occurrit (Przewalski, 1872), nec non in *China* boreali, in monte Siao-wu-tai-shan, 250 stadia a Pekin ad occidentem (Hancock, 1876, in herb. h. Petrop.).

Habitu a varietate α. satis distincta, attamen specifice distingui non potest, nam forma intermedia adest,

cujus folia caulina foliis basalibus ut in var. β. similia, cujus folia ultima haud flores sed gemmas in axillis gerunt.

Subvar. aurea Engl.: petalis aureis, glandulis distinctius prominulis.

China occid.: prov. Kansu, in regione alpina pr. alpem Dshachar-dsargyn (alt. 3500—3800 m.), ad rivulos parce (Przewalski, 1880).

γ. *subglabra* Engl.: caulibus brevibus ramulo unifloro inferne dense folioso ex axilla folii ultimi proveniente saepe auctis; foliis margine parce glandulosociliatis vel subglabris, inferioribus spathulatis, mediis atque superioribus lanceolatis, subacutis; floribus paullo minoribus.

China occidentalis: prov. Kansu, in regione alpina in vicinitate alpis Dshachar-dsargyn, alt. 3500—3800 m., in pratis ad rivulos parce (Przewalski, 1880).

Haec varietas etiam magis habitu a varietate α. differt, quam var. β., attamen in caespitibus majoribus interdum caules occurrunt, quales in caespitibus varietatis α. inveniuntur, foliis tantum angustioribus et minus dense ciliatis. Qui specimina pauca harum plantarum viderit, eas species nominabit. Varietas γ. modo suo crescendi *S. sedoidem* paullum in mentem revocat. Caules 4—5 cm. longi, ad $^2/_3$ longitudinis foliosi. Folia circ. 5—6 mm. longa, 1,5—2 mm. lata. Petala 5—6 mm. longa.

Sect. Boraphila Engl.

7. **S. atrata** Engl.: Caule basi arcuato, deinde erecto, sparse tenuiter piloso, a basi vel a medio ramoso, ramis cymosis; foliis basalibus glabris oblongo-spathulatis in petiolum aequilongum cuneatim angustatis, crenato-serratis, nervis paullum prominentibus; foliis caulinis lineari-oblongis, acute serratis, serraturis longe apiculatis, bracteis superioribus lanceolatis vel linearilanceolatis vel linearibus acutis; ramulis floriferis arrectis vel paullum patentibus cum pedicellis cinereopilosis plerumque cymoso-3-floris, interdum plurifloris paniculam oblongam constituentibus; calycis viridis laciniis oblongo-triangularibus acutis reflexis tubo brevi fere triplo longioribus; petalis ovato-spathulatis distincte unguiculatis; staminibus filiformibus pallide purpurascentibus, antheris parvis atropurpureis; ovario atropurpureo breviter ovoideo, stylis brevioribus coronato; capsula majuscula inflata stamina atque petala superante; seminibus ovoideis ubique verruculosis.

China occidentalis: prov. Kansu, in declivitate boreali jugi meridiem versus a flumine Tetung siti, in regione alpina; in alpibus inter jugum Nan-shan et Don-Kyru, secus flumen Rako-gol, altit. 3000—3300 m. (Przewalski, 1872, 1880). — Flor. Julio.

Caules 2—3 dm. longi. Folia basalia 2—3,5 cm. longa, 1—2 cm. lata, in petiolum 2—4 cm. longum, 2—3 mm. latum angustata. Inflorescentia varia, mox racemosa, mox paniculata, ramulis primariis 1—6 cm. longis, pedicellis 1—1,5 cm. longis. Bracteae 1—1,5 cm. longae, bracteolae lineari-lanceolatae 5 mm. longae, 1 mm. latae. Calycis laciniae fere 3 mm. longae, basi 1 mm. latae. Petala 4 mm. longa, fere 2 mm. lata, ungui 1 mm. longo instructa. Staminum filamenta 3 mm. longa. Capsula 5 mm. longa, stylis ovario aequilongis. Semina 0,5 mm. longa, atrata.

Haec species nulli alteri orbis antiqui appropinquat, nisi *S. sachalinensi* F. Schmidt, a qua differt foliis crenato-serratis, haud dentatis, caulibus plerumque brevioribus, floribus majoribus, staminibus filiformibus, haud clavatis, ovario et capsula nigrescente, stylis crassioribus.

Sect. nova *Tetrameridium* Engl.

Flores 4-meri. Calycis sepala basi tantum coalita, 2 inferiora mediana 2 superiora lateralia, demum patentia. Petala deficientia? Stamina 8, 4 episepala iisdem basi paullum adnata. Ovarium breve, 2-vel 3-merum. Semina sublaevia, irregulariter sulcata. — Herba caespitosa, ramulis tenuibus epigaeis, foliis oppositis dense imbricatis, tenuibus, apice reflexo poro majusculo instructis.

Etiamsi petala invenirentur, haec sectio approbari debet, quum floribus tetrameris et foliis tenuibus haud calcem secernentibus a sectione *Calliphyllum* differt.

8. **S. nana** Engl. Caulibus dense caespitosis, ramulis brevibus dense imbricatim foliosis unifloris; foliis oppositis tenuibus obovato-oblongis obtusis, apiculo uniporoso obtuso reflexo, uninerviis; floribus breviter pedunculatis 4-meris; calycis laciniis ovatis obtusis quam tubus breviter obturbinatus longioribus; staminibus 8 calycem superantibus, filamentis lineari-lanceolatis acutis, ovario brevi lateraliter compresso, stylis brevibus.

China occidentalis: prov. Kansu, in regione alpina lateris borealis jugi septentrionem versus a flumine Tetung siti, in rupibus frequens (Przewalski, 1880).

Planta valde singularis. Ramuli 1—4 cm. longi. Folia 5—6 mm. longa, 2,5 mm. lata, paria sibi valde approximata, ultimum autem a priore 2—3 mm., a calyce 4—5 mm. remotum. Innovatio ramuli floriferi ex axilla folii parvi penultimi oriens. Calycis laciniae circ. 2 mm. longae, 1,5 mm. latae. Facile cognoscitur, calycem verticillis duobus dimeris esse constructum, namque sepala 2 mediana pedicello longius decurrunt, quam sepala 2 lateralia. Petala verosimiliter omnino deficiunt, nam in nullo flore insertionis vestigia invenire potui. Staminum filamenta circ. 3 mm. longa. Capsula 2,5 mm. longa. Semina vix 0,5 mm. longa, oblonga, irregulariter et leviter longitudinaliter sulcata.

Crassulaceae

Asiae orientalis et vicinae centralis.

Tillaea L.

T. saginoides Maxim. in Mél. biol. X, 643.
Songaria: ad Irtysch nigrum (Potanin).

Bryophyllum Sal.

B. calycinum Sal. Parad. 3. DC. Prodr. III, 396. Benth. Fl. Hongk. 127. C. B. Clarke in Hook. f. Fl. Brit. Ind. II, 413. *Kalanchoë pinnata* Pers. Enchir. I, 446. Hance in Journ. linn. soc. XIII, 103.

China australis: Hongkong (Hinds!, Wright!). Dicitur ex *Africa* tropica! orta, nunc fere ubique in calidioribus introducta, v. gr. *India!*, *Mexico! Madeira!* et alibi.

Hance l. c. *Bryophyllum* cum *Kalanchoë* rejunxit, ob *K. Ritchieanam*, Dalz., inter utrumque genus intermediam. Clarke l. c. 414. stirpem Dalzelli ad *K. glandulosam* Hochst. amandavit, quam etiam intermediam censet, sed genera distincta servat.

Kalanchoë Adans.

Folia crenata ceterum indivisa..... *K. spathulata* DC.
» laciniata. 2.
2. Sepala libera corolla vix breviora..... *K. macrosepala* Hce.
» basi connata corolla pluries breviora. 3.
3. Corollae laciniae tubum aequantes..... *K. gracilis* Hce.
» » tubo duplo breviores..... *K. laciniata* DC.

1. *K. spathulata* DC. Pl. grasses, t. 65. Prodr. III, 395. Clarke l. c. 414.

Archipel. *Liu-kiu* (Wright!): Napa-kiang, in muris gregaria (Dr. Weyrich!); *China* australis (Clarke): prov. Canton (Krone, fide Hance in Journ. bot. VIII, 6. sub *K. gracili*), tum in *Burma*, *Himalaya* tropica, *Java*, fide Clarke.

2. *K. laciniata* DC. l. c. t. 100. Prodr. III, 395. Wight, Ic. 1158. Clarke l. c. II, 415. *K. teretifolia* Haw. in Wall. Pl. as. rar. II, 53, t. 166. *K. ceratophylla* Haw.? Rev. succ. 23. DC. Prodr. III, 395. Ic. Braam. t. 8, fig. dextra.

China (fide fig. Braam): Yun-nan (Clarke), tum in *India!*, *Java*, *Africa* tropica.

Inter fig. Braamianam et pl. *indicam* differentia nulla, praeter folia valde variabilia. *K. ceratophyllam* jam De Candolle an satis diversam esse quaerit a *K. laciniata*.

3. *K. gracilis* Hance in Journ. bot. VIII, 1870, 6.
Formosa (Swinhoe, ex Hance). Non vidi.

4. *K. macrosepala* Hance l. c. 5.
Hongkong, culta (Hance). Non vidi.

Cotyledon L. [12]).

Folia omnia sparsa teretiuscula, flores in cyma terminali. 2.
Folia infima rosulata, flores spicati v. racemosi. 3.
2. Flores 3-lineales, corollae albae laciniae patulae obtusiusculae calyce triplo longiores..... *C. affinis* m.
Flores ultra $^1/_2$-pollicares, corollae pallide roseae laciniae erectae acutae calyce quadruplo longiores *C. Lieveni* Led.
3. Folia inermia elliptica v. oblonga obtusiuscula, flores albi..... *C. malacophylla* Pall.
Folia mucrone pungente terminata. 4.
4. Mucro subulatus in foliis rosulae haud in appendicem cartilagineam dilatatus, folia oblongo-linearia, flores albi..... *C. japonica* m.
Mucro subulatus basi in appendicem cartilagineam laminam aequilatam foliorum rosulae terminantem dilatatus. 5.
5. Appendix cartilaginea integra. 6.
Appendix spinosodentata, calyx corolla alba triplo brevior, antherae discolores..... *C. fimbriata* Turcz.
6. Flores albi pedicellis distinctissimis, inferioribus saepe plurifloris, calyx corolla 3-lo brevior, antherae discolores..... *C. thyrsiflora* m.
Flores lutei pedicellis brevissimis 1-floris, calyx corolla 2-lo brevior, antherae concolores..... *C. spinosa* L.

1. *C. affinis* Schrenk Enum. pl. nov. 72. (sub *Umbilico*). Ledeb. Fl. Ross. II, 173. Trautv. Enum. Schrenk, n. 447. Regel et Herd. Pl. Semen. n. 400.

Mongolia borealis: decliv. septentr. jugi Thianschan, regio sylvestris fl. Kungess superioris, 3500′ s. m. (Przewalski, 1877), praeterea in *Songaria!* et *Turkestan!*

2. *C. Lieveni* Led. Fl. alt. II, 197. Ic. t. 57. Kar. Kir. Enum. Alt. n. 354. *Umbilicus Lieveni*

12) Feminea apud Dioscoridem et Galenum.

Ledeb. Fl. Ross. II, 173. Trautv. l. c. n. 448. Regel et Herd. l. c. n. 401.

Mongolia borealis: Gobi, in montibus Cholyt (Przewalski, 1879), tum in *Songaria!*, *Altai!*, desertis *Rossiae* australis!

3. *C. malacophylla* Pall. It. III, App. 729, t. 0, fig. 1. Franch. Savat. Enum. I, 159, II, 365. *Umbilicus malachophyllus* DC. Prodr. III, 400. Bge, Enum. Chin. n. 181. Ledeb. Fl. Ross. II, 174. Turcz. Fl. Baic. Dah. I, 433. Trautv. Mey Fl. Ochot. n. 129. Maxim. Fl. Amur. 114, 472, 482. Regel, Fl. Ussur. n. 198. Miq. Prol. 89. F. Schmidt, Fl. Sachal. n. 163. *U. stamineus* Ledeb. l. c. II, 174. *U. inermis* et cet. Miq. Prol. 89. *Iwa renge*, Soo bokf, VIII, 47 (rosula). Phonzo Zoufou 38, fol. 2, verso.

Sibiria orientalis: ad fl. Wilui (Stubendorff), prope Jakutzk (Middendorff) et fl. Witim (Poljakow), prope Olekminsk (Kruhse), in campis transbaicalensibus (Turcz.), v. gr. ad Werchne-Udinsk (Sczukin), Dahuria (Siegesbeck!); *Mongolia:* prope Urga (Kirilow), inter fl. Onon et Argun (Radde), jugo Han-hai, ad fl. Bogdyn-gol (Potanin), Siwan-tze (pat. Artselaer); *China* boreali: montibus a Pekino septentrionem versus (Bunge), angustiis Nan-kau (Bretschneider); *Mandshuria:* secus totum Amur fl. (ipse), in deserto ad lacum Hanka (F. Schmidt), sinu Possiet (ipse); *Sachalin* (F. Schmidt); *Japonia* (Siebold! culta): Yezo circa Hakodate (ipse, Albrecht!), Yokohama, culta (ipse).

Caulis in specc. sibiricis et amurensibus fere semper simplex, inflorescentia densa, antherae luteae, occurrit tamen passim jam a basi ramosus ramis floriferis, antheris ochraceocinerascentibus et luteis, spicis nonnihil laxioribus. In planta austromandshurica et japonica specc. a basi ramosa longe frequentiora et antherae saepius cinereae v. ochraceae. Talia exempla omnino quadrant in *U. stamineum* Ledeb., praeter spicas hujus laxiusculas et stamina duplo corollam superantia (nam flores in utraque distincte pedicellati). Quum tamen jam in typo spicae laxiusculae occurrant, stamina vero quam corolla sesquilongiora observaverim, *U. stamineum* specie non differre puto. Plantam laxifloram sub *var. japonica* describunt Franchet et Savatier.

4. **C. japonica.** Glauca glabra, foliis planiusculis, infimis ovatooblongis, caulinis oblongolinearibus, omnibus acuminatis exappendiculatis tenuiter mucronatis; spica densa basi foliata, pedunculis bracteatis subunifloris flore brevioribus; floribus albis v. roseo suffusis, calyce corollâ duplo, stylis folliculo triplo brevioribus, staminibus vix exsertis, antheris ochraceis. *Sedum spinosum* Thunb. Fl. Jap. 186. (ex patria, nam in ejus herb. e *Japonia* deest). *Umbil. spinosus* Miq. Prol. 89. Fr. Sav. Enum. I, 158, II, 365. *Tsume renge*, Soo bokf, VIII, 48. Phonzo Zoufou, 38, fol. 2, antice.

Japonia: Yokohama, culta, fine Octobris florens (ipse), in insula parva rupestri maris sic dicti mediterranei Suwo-nada, Novembri fl. (Oldham!).

A proxime affini praecedente, cujus flores simillimi sunt, differt tantum foliis pungentibus omnibus subsimilibus, nec inferioribus (rosularibus) latioribus. *C. thyrsiflora* distincta foliis, stylis, flore minore. *C. spinosa* magis differt foliis rosulae appendice cartilaginea dilatata terminatis spathulatis, floribus luteis, antheris concoloribus, stylis longioribus.

Quoad staturam variat a bipollicari ad pedalem. Vera rosula radicalis e foliis dense imbricatis substans deficere, vel tantum in plantulis juvenilibus ramisve innovantibus occurrere videtur. Magnitudo partium ut in *C. malacophylla*.

5. *C. spinosa* L. Cod. 2244. *Umbil. spin.* DC. Prodr. III, 400. Ledeb. Fl. Ross. II, 174. Turcz. Fl. Baic. Dah. I, 432. Trautv. Mey. Fl. Ochot. n. 128. Regel et Til. Fl. Ajan. n. 113. Maxim. Fl. Amur. 114, 482. Rgl, Fl. Ussur. n. 197. F. Schmidt, Fl. Amg. bur. n. 146. *U. erubescens* Maxim. l. c. 114.

Sibiria orientalis: terra Tschuktschorum!, insulis maris ochotensis (Middendorff!), Ajan!, Udskoi!, Irkutzk!, jugo Sajan!, ad fl. Jenisei (Steller!) prope Krasnojarsk, Songaria (Sievers!, Potanin!), Davuria, ad fl. Schilkam passim rosulis suis tota latera collium colore pallide viridi tingens (ipse); *Mandshuria:* ad fl. Amgun et Bureja (Schmidt!), Amur ab initio ad ostium, et in litore sinus de Castries (ipse), prov. Schin-king (J. Ross!); *Mongolia:* orientali secus tractum mercatorium (Kirilow!), boreali pluribus locis Altai australis et Han-hai (Potanin), fl. Kemtschik

(Adrianow!); tum in *Sibiria* occidentali usque ultra jugum Uralense.

Planta typica flores breviter pedicellatos habet et variat vulgo simplex, rarius apice caulis polystachya vel caule a basi multiscapo (β. *polystachya* Turcz.) vel rarissime caule scapisque late fasciatis. In alia varietate ad *Amur* australem in montibus *bureicis* a me observata (*U. erubescens* m.) flores arcte sessiles sordide rubentes, unde tota spica tenuior et laxior apparet, calyx vero corolla plus duplo longior est.

C. spinosa Clarke in Hook. f. Fl. Br. Ind. II, 416., saltem specc. Falconeri a Kew sub № 482 distributa, ad *C. thyrsifloram* amandanda ob calycem corolla triplo breviorem et antheras discolores.

6. *C. thyrsiflora* DC. Prodr. III, 400 (sub *Umbilico*). Ledeb. Fl. Ross. II, 174. *C. leucantha* Ledeb. Fl. Alt. II, 198. Ic. t. 395. *Umb. leucanthus* Led. Fl. Ross. II, 173. Bunge, Rel. Lehm. n. 505. Trautv. Enum. Schrenk, n. 449. Regel et Herd. Pl. Semen. n. 402.

Mongolia boreali: jugo Tannu-ola, ad fl. Kundelen affl. lacus Ubsa (Potanin, 1879); tum regione *Kuldsha* (A. Regel), *Songaria* (Karel. Kiril., Schrenk), *Altai*, desert. *Kirghisorum* usque ad mare caspium Karelin, Basiner, Lehmann), *Ural* (Lessing): prope Orenburg et Guberlinsk (Tauscher), nec non in *Tibeto* occidentali (Falconer! n. 482).

Fere semper simplex, inter omnia exempla ante oculos unicum adest e radice multiscapum, a Potanin cum typo lectum. Stamina corollam aequantia v. vix superantia.

Jam Regel et Herder *U. leucanthum* identicum *U. thyrsifloro* habuerunt, sed nomen recentius praetulerunt. Revera folia et flores in utraque eadem, pedunculi bracteati vero 1-pluriflori occurrunt. Ab *U. spinoso* flore albo antheris discoloribus statim cognoscitur.

7. *C. fimbriata* Turcz. Cat. Baic. n. 469. Hance in Journ. linn. soc. XIII, 80. *Umbilicus fimbriatus* Turcz. Fl. Baic. Dah. I, 432. Maxim. Ind. Mongol. 482. Debeaux, fl. du Tchéfou n. 68.

Mongolia (Kirilow!): ad lacum Tarei intra fines Dahuriae rossicae (Turcz.!), Siwan-tze prope Kalgan (pat. Artselaer!), montibus Alaschan (Przewalski, 1873), inter murum magnum et fl. Hoang-ho (Dr. Piasezki); *China* boreali: prope Pekin (Bretschneider!) ad Takiosze (Möllendorff!), occidentali: prov. Schen-si, in urbe Han-tschun-fu (Piasezki), *Tangut*: jugo fl. Tetung comitante, regione sylvestri, in rupibus secus fluvium, alt. 8—9000′ s. m. et ad praerupta argillosa ripae fl. Mudshik-che, alt. 9500′ s. m. (Przewalski, 1880).

Praecedenti omnibus partibus simillima, sed appendix foliorum rosularium praeter mucronem terminalem spinosodentata. Vidi tamen in folio unico *C. thyrsiflorae* marginem parce minuteque denticulatum, ita ut fortasse tantum hujus forma orientalis.

β. *U. ramosissimus* Maxim. Fl. Amur. 472. in adnot. Pedunculis fere omnibus elongatis, inferioribus longioribus foliatis multifloris, inflorescentiam ramosissimam late conicam sistentibus, floribus lilacinis foliisque crebre purpureo punctatis.

Ditione fl. *Pekinensis* frequens: In-shan, Gehol (David! s. n. *Sedi ramosissimi* L.), Nan-kou, Pekini in tectis, Pan-shan, in montibus occident. (Tatarinow, Bretschneider). — *Sinice:* wa-sung i. e. pinus tectorum.

Bretschneider ad vivum flores apertos roseos v. fere albos, antheras atrorubras, folia viridirubentia describit.

Adnot. *Echeveria lurida* Lindl. Bot. reg. XXVII, 1. passim in hortis *Yedo* colitur. Delineata est sub nom. *Kereine* in Soo bokf, VIII, 53 (corolla tamen loco sanguineococcineae sordide rosea depicta). Quam figuram fortasse spectant Bentham et Hooker (Gen. pl. I, 659), *Echeveriae* speciem unam cum dubio *Japoniae* vindicantes.

Sedum L.

Sect. 1. *Rhodiola* Hook. f. et Th.

in Journ. linn. soc. II, 95. Genus *Rhodiola* L., Fisch. et Mey. in A. Schrenk, enum. pl. nov. I, 67.

Flores dioici ♀ anandris, v. rarius hermaphroditi, in plerisque 4-meri. Calyx subpetaloideus. Petala in alabastro recta valvata (in reliquis sectionibus torta). Folliculi paralleli liberi lata basi sessiles. Semina testa laxa nidulantia et utrinque appendiculata, anguste oblonga. Radix crassa tuberosa ramosa multiceps, capita squamis fuscis membranaceis persistentibus dense obvallata. Caules vulgo numerosi erecti plerique florigeri, omnes annui, sed in nonnullis emarcidi diutius

perennantes. — Stirpes in *Asia*, praesertim *Himalaya*, numerosae, unde paucissimae in *Europam* et *Americam* borealem propagatae, valde polymorphae, arcte inter se affines et aegre dignoscendae.

Rhizoma caulibus vetustis horridum, folia linearia integerrima. 2.
Rhizoma absque caulibus emarcidis, folia pl. m. dentata vulgo latiora. 3.

2. Nanum, folia teretia, flores dioici 4-meri.... *S. quadrifidum* Pall.
Altius, folia plana, flores 5-meri dioici ovariis in ♂ majusculis sed sterilibus, vel rarius hermaphroditi *S. algidum* Led.

3. Flores 5-meri hermaphroditi v. dioici ovariis in ♂ majusculis calycem aequantibus saepe ovigeris, planta viridis..... *S. Stephani* Cham.
Flores dioici, ovariis in ♂ nanis vacuis. 4.

4. Pentamera, folia patentia. 5.
Tetramerum, folia imbricata..... *S. Rhodiola* DC.

5. Glaucum, folia rotundata ..... *S. subopposition* m.
Viride, folia elongatolinearia..... *S. Kirilowi* Regel.

1. *S. quadrifidum* Pall. It. III, App. 730, t. 6, fig. 1. Ledeb. Fl. Ross. II, 177. Turcz. Fl. Baic. Dah. I, 438. Rgl., pl. Semen. n. 407. Clarke in Hook. f. Fl. Brit. Ind. II, 418. *S. coccineum* Royle Ill. 223, t. 48, fig. 3 (mala). Rgl. et Herd. l. c. n. 409.

Sibiria orientalis, a Dahuria ad occidentem: alpibus Sochondó et Urgudei (Turcz.), jugo Sajan in alpe Munku-sardyk (Radde), montibus Sojuticis (Lessing); *Songaria:* Thian-schan (Semenow); *Mongolia* boreali: trajectu Ulei-daban prope lacum Kossogol, regione lacus Ubsa ad fontes fl. Har-kira et ad Dsussylan, Altai australi in alpibus Taischir-ola et secus fl. Zizirin-gol (Potanin), Thian-schan orientali in tractu Narat, 9800 p. s. m. (Przewalski), jugo Nan-shan versus Zaidam finitimo (idem); *Tangut:* alpibus Mudshik, 13000 p. s. m. (idem). Praeterea in *Tibeto!* ad Lahul!, Kara-korum (Clarke!), *Himalaya:* Garhwal!, valle Chenab (Ellis!), Kashmir (Royle!), tum intra fines rossicos ad Tschujam ditionis *Altai* (Gebler), in *Ural* (Lessing, Hoffmann) et terra *Samojedorum* (Schrenk).

Flores a luteoaurantiaco in pulchre rubrum, folia a lineari v. oblongolineari in linearilanceolatum (in alte alpinis nanis) ludunt, planta ipsa glaberrima v. pl. m. pulvereopuberula fit. Ita neque differentiae adsunt inter *S. quadrifidum* et *S. coccineum*, jam a Hookero f. et Thomson conjunctum, nec varietates distinctae cognoscendae ab hisce autoribus stabilitae (in Journ. linn. soc. II, 97.)

2. *S. algidum* Led. Fl. Alt. II, 194. Ic. t. 418. Fl. Ross. II, 177. *Rhodiola algida* Fisch. Mey. in Schrenk, Enum. pl. nov. I, 70.

α. *altaicum:* folia late linearia, flores hermaphroditi.

Stamina alterna petalis fere ad medium adnata corollam aequantia: *Altai* variis lociis, v. c. ad fl. Tschuja (Politow); stamina $^1/_4$ infer. petalorum inserta, flores toti purpurei (nec tantum apice sepalorum, ut in reliquis varietatibus), planta humilis: *Tangut:* rupibus regionis alpinae secus fl. Tetung (Przewalski).

β. *jeniseense:* folia late linearia, flores dioici, stamina alterna petalis $^1/_4$ supra basin adnata corollam vix aequantia: *Mongolia* maxime boreali, ad fontes fl. Baschkauss et Kara-oyuk systematis Kemtschik (brachii Jenisei) (Adrianow).

γ. *tanguticum:* folia anguste linearia, flores dioici, stamina epipetala infra $^1/_4$ adnata corollam plena anthesi manifeste superantia.

Tangut: secus fontes in regione alpina, 10—12000 p. s. m. multis locis, *Mongolia* australi, jugo Alashan (Przewalski), *China* boreali, alpe Siao-wu-tai-shan (Hancock).

Juvenile caulibus emarcidis anni praeteriti caret, vetustum illis obvallatum. Statura digitalis usque spithamaea. Folia 8—12 mm. longa, 2 mm. lata. Sepala petalaque erecta 6—7 mm., stamina in γ. 9 mm. longa. Folliculi maturi purpurascentes erecti 8—9 mm. longi pleiospermi. Semina oblonga 2,5 mm. longa, testa laxa utrinque appendiculata et alata. Flores masculi var. *tanguticae* ovariis quam in ♀ gracilioribus petala aequantibus exovulatis, in var. *jeniseensi* ovaria latiora brevistyla petalis triente breviora, inania. Vestigia staminum in utriusque varietatis pl. ♀ nulla, petala sepalis parum longiora.

Huic affine est *S. Wallichianum* Hook. Ic. t. 604., foliis latioribus dentatis praesertim distinctum, *Himalayae* proprium (*Nipal!*, *Kumaon*). Sed *S. Wallichianum* ipsum a Clarke l. c. 419. *var. S. asiatici* Clarke, nec DC.[13]) (*S. crassipedis* Wall.) habetur, a quo tantum praesentia caulium vetustorum differre videtur.

13) *S. asiaticum* DC. Prodr. III, 401. est *Rhodiola asiatica* Don, Prodr. 213., ex Donio pl. nana macrorhiza, cauliculis vetustis horrida, foliis parvis linearibus integris, cyma pauciflora, floribus 4-meris hermaphroditis, *Nipaliae* incola, ubi a Wallich detecta. Hooker f. et Thomson (Journ. linn. soc. II, 103) nesciunt quid sit. Clarke (Hook. f. Fl. Brit. Ind. II, 419) sine dubitatione v. ulla ex-

3. *S. Stephani* Cham. in Linnaea VI, 549. (1831). Viride spithamaeum v. palmare glabrum, foliis oblongolanceolatis v. oblongolinearibus acuminatis crebre saepeque profunde inaequaliter dentatis; floribus 5-meris vulgo hermaphroditis luteis majusculis (usque 8 mm. longis), pedicellis longitudine florum, staminibus petala sesqui superantibus, squamis hypogynis quadratis vel oblongis, ovariis lanceolatis in stylum gracilem attenuatis et in flore masculo calycem aequantibus, stigmate stylo crassiore; folliculis rectis apice leviter recurvis. Ledeb. Fl. Ross. II, 178. *S. Rhodiola* ϐ. *Stephani* Rgl. Fl. Ajan. p. 90.

Transbaicalia: in alpe Urgudei (Turcz.), *Sibiria* maxime orientalis: Ajan (Tiling, Wosnessensky), Ochotzk (Walront, Bulgin), *Kamtschatka* (Pallas, fide Ledebour).

Hinc *S. Rhodiolae* (*elongato*), illinc *S. crassipedi* Wall. proximum, prioris varietas a Regelio habita, sed a posteriore etiam vix aliter quam varietate diversum et ex mea sententia propius. A *S. Rhodiolae var. elongata* differt enim flore 5-mero saepius hermaphrodito majusculo ovariisque et in flore masculo bene evolutis licet sterilibus. A *S. crassipedi* Wall. quocum florem 5-merum saepius hermaphroditum majusculum communem habet, aegre distinguitur foliis latioribus crebrius et profundius dentatis, mox illis *S. Wallichiani* Hook. Ic. VII, 604. simillimis, mox et saepius latioribus, statura humiliore, cyma non semper foliosa, staminibus corollâ non parum sed sesquilongioribus. Itaque lubenter varietatis titulo *S. crassipedi* subjungerem, nisi geographice ab hoc nimis sejunctum esset. Praeterea *S. crassipedis* descriptio fusior deest, specimina vero numerosa e variis locis[14]) quae ante oculos sunt, quoad caulis altitudinem et foliorum formam valde ludentia, nimis male exsiccata quin sine figuris v. adumbrationibus ad vivum factis recte judicentur. Praetuli igitur sejunctum servare, donec stationes intermediae detectae, vel ambae species vivae introductae erunt.

4. *S. Kirilowi* Regel, Fl. Ajan. 92. in adnot. ad n. 114. Viride gracile glabrum pedale et ultra, foliis patulis non imbricatis elongatolinearibus acuminatis v. linearilanceolatis attenuatis, apicem versus pl. m. serratis; cyma densa vulgo foliata; floribus 5-meris dioicis parvulis luteis, ♂ pedicello brevioribus, sepalis petalisque linearibus, staminibus exsertis, squamis hypogynis oblongis, ovaria in mare minutissima lanceolata sensim in stylum aequilongum acuminata superantibus. *S. elongatum* Karel. Kiril. Enum. Song. n. 360, quoad specc. *n. 1491. var.* signata. Ledeb. Fl. Ross. II, 178 (quoad eadem exempla tantum). *S. Rhodiola var. linifolia* Rgl et Schmalh. in Acta h. Petrop. V, 583.

Songaria: Alatau (Kar. Kir. n. 1491 ♀), prope Wernoje (Sewerzow ♂); *Mongolia* borealis: declivitate boreali Thian-schan, ad fontes fl. Zan-ma, 7000′ s. m. (♂); *Tangut:* alpibus Mudshik, 9500—11000′ s. m. et Tetung (♂, Przewalski); *China* boreali: ditione fl. Pekinensis, in montibus ab urbe versus occidentem (Tatarinow), v. gr. alto monte Po-hua-shan (Kirilow, Bretschneider).

Specc. *chinensia* valde longifolia et *tangutica* foliis paulo brevioribus persimilia sunt exemplis elatis longifoliis *S. crassipedis* Wall., a quo tamen floribus dioicis parvis recedunt, *songarica* brevifolia tam similia *S. Rhodiolae elongato*, ut pro hujus varietate enuntiatae sint a Karelin et Kirilow et Regel, sed statura elata, foliis angustis et ovariis abortivis gracillimis ad *S. Kirilowii* ducenda. *Var. linifolia* Rgl et Schmalh. floribus purpureis describitur et *var. Stephani* Rgl. (*S. Rhodiolae*) proxima dicitur, equidem flores ex specc. pessime exsiccatis potius luteos haberem et totam plantam identicam puto cum exemplis Karel. Kiril. *songaricis*.

5. *S. Rhodiola* DC. Prodr. III, 401. *Rhodiola rosea* L. Cod. 7468. — Plantae polymorphae latissime distributae varietates principales facile distinguendae sequentes:

α. *vulgare:* spithamaeum v. usque pedale, multicaule

---

plicatione sub *S. asiatico* enumerat, ad quod *S. crassipes* duxit. An recte? Tum enim tota descriptio Donii falsissima, ex qua *S. quadrifido* affine videtur, sed hermaphroditum.

14) *S. crassipes* Wall. vidi e *Nipal* (Wallich), *Laka* (Clarke), valle Pangi (Ellis), Himalaya occidentali (Royle), *Kashmir* (Levinge). — Ex hisce diagnosin sequentem concinnavi: *S. crassipes* Wall.! Cat. 7234. apud Hook. f. et Th. in Journ. linn. soc. II, 99. Viride spithamaeum v. ultrapedale multicaule, caulibus erectis crassis, foliis linearibus remote dentatis; cyma densa foliata; floribus luteis vulgo 5-meris hermaphroditis, petalis sepala duplo superantibus utribusque linearioblongis, staminibus paulo longioribus, squamis subquadratis nanis, ovariis elongatolanceolatis stylo gracili attenuatis calycem subaequantibus, stigmate capitellato; folliculis erectis rectis stylo longiusculo, seminibus appendiculato-alatis. *S. asiaticum* Clarke in Hook. f. Fl. Brit. Ind. II, 419. non DC.

erectum, eximie glaucum, foliis imbricatis pl. m. ellipticis acutis versus apicem serratis, floribus dioicis 4-meris luteis pedicello longioribus in corymbum densum saepissime aphyllum collectis, sepalis petalisque paulo longioribus linearibus, staminibus exsertis, squamis hypogynis fere duplo longioribus quam latis, ovariis in ♂ abortivis nanis ovatis stylo brevi acutatis; folliculis purpurascentibus apice cum stylo horizontaliter recurvis, stigmate capitellato. Ledeb. Fl. Ross. II, 179. Trautv. Fl. Taimyr. n. 79. in Midd. Sib. Reise, I. A. Gray, Man. 5 ed. 172. *S. Rh. varr. vulgare, latifolium* et *ovatum* quoad pl. Ajan., Rgl. Til. Fl. Ajan. p. 89.

In *arcticis:* ditione fl. Ob et Jenissei (Pallas!), Taimyr (Middendorff), ad Kolymam (Augustinowicz), *Nowaja Semlja!*, terra *Samojedorum* et *Lapponia* quam rossica (Schrenk) tam norvegica!, *Archangel!*, *Groenlandia!*, *Labrador*!, tum circa mare *ochotense:* Ajan, *Kurilensium* insula *Urup* (Wrangell).

Haec omnis glaucedine eximia et foliis latis plantam sistit, ad quam diagnosis Ledebourii confecta videtur. Ab hac plantâ *maritimâ* nonnihil differt *continentalis* foliorum forma elongata, usque acuminato-oblonga, quâ omnino accedit ad *S. elongatum* Ledeb., sed glaucum est et squamas hypogynas habet *var. vulgaris.*

Subvar. *continentalis* occurrit in montibus altis *Europae*, v. c. *Craniae!*, *Helvetiae!*, *Delphinatus!*, *Pyrenaeis!*, *Sudetis!*, *Scotia!;* tum in *Islandia!* et *Canada!*

Squamae hypogynae perperam «quadratae» dicuntur, apparent tales quia saepius per 2 v. 3 connascunt et autores non totum florem dissecarunt. Revera sunt duplo longiores quam latae, cuneatae, pl. m. interdum profunde emarginatae. Stigmata «discoidea» non video, sed in fl. ♀ stylo paulo latiora, potius capitellata, in fl. ♂ punctiformia. Character hic, aeque ac ille e folliculis recurvis in sicco saepe non observandus[15]).

β. *elongatum* (Led. Fl. Ross. II, 178. sp. pr.) Spithamaeum et usque pedale viridulum, foliis pl. m. ellipticis v. oblongis acutis v. acuminatis versus apicem dentatis; floribus luteis pedicello brevioribus in corymbum densum ad ramificationes principales passim bracteatum congestis, squamis hypogynis triplo longioribus quam latis, ovariis abortivis calyce brevioribus lanceolatis (rarius ovatis) in stylum brevem sensim attenuatis; folliculis vulgo viridibus apice styloque recurvis, stigmate punctiformi. Reliqua ut in α. Turcz. Fl. Baic. Dah. I, 434 (cum β.). Kar. Kir. Enum. n. 360. p. p. *Rhodiola elongata* Fisch. Mey. in Schrenk, Enum. pl. nov. I, 68. Trautv. Mey. Fl. Ochot. n. 131. *S. Rhodiola δ. viride* Rgl et Til. Fl. Ajan. p. 89. Trautv. Pl. Schrenk. n. 451. Rgl et Herd. Pl. Semen. n. 410. F. Schmidt, Fl. Amg. Bur. n. 147. *S. Rh. γ. oblongum* Rgl. Til. l. c. 89. F. Schmidt, Fl. Sachal. n. 163. *S. atropurpureum* Maxim. Prim. Amur. 114. *S. Rh. ε. crispum* et *o. ligulatum* Rgl Til. l. c. 90, 92.

Sibiria, a mont. *Altai!* orientem versus, v. c. Songaria!, alp. Baikal ad fl. Chorma (Stubendorff), Dahuria (Wlassow) in alpe Czokondo (Radde), inter fl. Aldan et Ochotzk (Turcz., sub nom. *S. Aizoon* distrib.), Ochotzk (Kruhs), ad fl. Kolyma, terra Tschuktschorum (Maydell), Kamtschatka in saxis ad mare (Stewart); *Sachalin*, simili loco (F. Schmidt); *Mandshuria* boreali: sinu de Castries (ipse), ad fontes Burejae (F. Schmidt); *Mongolia* boreali, in alpibus Han-hai, nec non circa lacus Kossogol et Ubsa sitis (Potanin).

Interdum specc. humiliora borealia *S. Aizoontis* tam bene simulat, ut imo botanicos peritos in errorem induxerit, vulgo tamen lusui *continentali* var. praecedentis simile, praeter frondem viridescentem. Etiam in hac varietate squamae hypogynae saepe diadelphae occurrunt, nihilominus tamen adhuc paulo longiores quam latae manent. Tale specimen erat etiam prototypus *var. ε. crispi* Regel, e seminibus *S. elongati* educatum, cujus squamas vix longiores quam in *var. vulgari* declaraverat.

---

15) Huic valde affine, at bene dignoscendum: *S. heterodontum* Hook. f. et Th. l. c. 75. Clarke l. c. II, 417: Glaucum spithamaeum pluricaule, caulibus erectis crassis albidis, foliis vix imbricatis ovatis v. late ellipticis basi rotundatis v. cordatis fere totis grandidentatis; floribus dioicis 4-(6-) meris purpureis subsessilibus crassissime pedicellatis in corymbum globosum nudum capitato-congestis, petalis sepala, staminibus petala triente (v. episepalis passim duplo) superantibus, squamis hypogynis majusculis cuneatooblongis truncatis, ovariis cassis 1—3; folliculis erectis apice styloque brevi recurvis, stigmate capitellato. — Folia 7 : 4 — 12 : 10 mm. magna, cyma sub anthesi 18 mm., fructifera 30 mm. lata, flos vi expansus diam. 8 mm., folliculi 6 mm. longi.

Himalaya occidentali temperata et alpina (ex autt. laud.) Vidi e pluribus locis *Tibeti* occidentalis (hb. Calcutt.) et ex *Afghanistan* (Aitchison, n. 851).

Hujus lusum flore (ex sicco) luteo in *Kokand*, in glacie Sczurowskii legit O. Fedtschenko. Planta a *S. gelido* Led. defectu caulium vetustorum, statura alta, foliis saepius cordatis distincta.

γ. *atropurpureum* (Turcz. in Bull. Mosc. 1840, XIII, 70, sp. pr.). Digitale v. spithamaeum, glaucum v. rarius viridulum, foliis ellipticis spathulatis v. oblongolanceolatis acutis versus apicem dentatis, floribus purpureis pedicellum circiter aequantibus, sepalis petalisque oblongis, staminibus parum exsertis, squamis hypogynis mox quadratis mox oblongis, ovariis ♂ cassis ovatis stylo brevi attenuatis, stigmate capitellato. Reliqua ut in praecedentibus. Turcz. Fl. Baic. Dah. I, 435, in adn. Led. Fl. Ross. II, 179. *S. Rhodiola* S. Wats. Bot. 40 parall., 101 (quoad pl. pacif.). Bot. of Calif. I, 209. *S. Rh.* η. *dentatum*, ι. *humile*, κ. *involucratum*, quoad specc. glauca (fl. atrop., fl. non monstrosi, sed ♀), λ. *ovatum*, quoad pl. ochot., μ. *lanceolatum*, ν. *tenuifolium* Rgl et Til. Fl. Ajan. p. 90, 91.

Circa oceanum *Pacificum*, quum latere *asiatico:* Udskoi, Ajan, Ochotzk in humidis arenosis, Marekan (Turcz.), ad Kolymam, terra Tschuktschorum, Kamtschatka in rupibus (Rieder): cacumine m. Cholsan (Wosnessenski), insula Koräginsk (Mertens!), tum *Americano:* montibus Scopulosis!, Sierra Nevada! Californiae.

Varietas fere tantum colore purpureo florum insignis, mox *var. vulgari*, mox *var. elongatae* analoga. Flores vulgo, exceptis antheris ochroleucis, toti profunde purpurei, squamis hypogynis atropurpureis, sed in exemplis ad *Kolymam* lectis vidi albidas et simul spathulatas apice recurvas subincrassatas ovariis parum breviores, ita ut omnino stamina cassa referant. Turczaninow (fl. Baic. Dah.) flores hermaphroditos descripsit, equidem revera tale exemplum etiam vidi, sed cetera omnia sunt dioica[16]).

δ. *Tachiroi* Franch. Savat. Enum. II, 366. Digitale v. spithamaeum, glaucum, rhizomatę cylindrico elongato superne dense squamato apice pluricauli, foliis sub anthesi dense imbricatis tum laxis inferioribus ellipticis subintegris reliquis oblongo- v. linearispathulatis (v. «ovatooblongis semiamplexicaulibus») apicem versus obtuse dentatis; cyma foliata densa parvula et fructifera involucrata, pedicellis crassis flore brevioribus; floribus luteis, sepalis petalisque duplo longioribus linearioblongis, staminibus paulo exsertis, squamis hypogynis oblongis emarginatis; ovariis in ♂ calycem superantibus lanceolatis brevistylis; folliculis erectiusculis, stigmatibus capitellatis.

Nippon media (Tschonoski ♂), prov. Nambu in montibus (id. ♂ et frf.), prov. Kotsuke, regione altissima Asama yama (Tachiro, fide Savatier).

Authenticum a me non visum et ex descr. autorum a mea planta diversum videtur: rhizomate brevi (an incompleto?), foliorum forma, corymbo subsimplici, sepalis lutescentibus quidem, sed in sicco dorso cyaneis, nec non eo quod flores omnes hermaphroditi videntur. Sed haec omnia, praeter flores, non magni momenti, in meis exemplis numerosis flores quidem dioici, sed in ♂ ovariis quam in *vulgari* majoribus, illa *S. Stephani* referentibus, exempla mea fructifera mere ♀ staminibus nullis, sed in tali structura fortasse exemplum unum v. alterum flores perfectos formabit, uti occurrunt imo in *var.* γ.

Var. similis quidem α. *vulgari*, sed ovariis in ♂ majusculis, nec non rhizomate peculiaris. Rhizoma simile tamen occurrit in *var.* γ. e *Kamtschatka*, passim in α. *vulgari* et rarius in β. Fortasse a statione humidiore pendere videtur, nam in β. *elongati* speciminibus continentalibus radix tuberosa ramosa collum fert crassissimum in capita squamata caulifera brevissima divisum, in maritimis autem haec capita interdum digiti longitudinem attingunt.

6. **S. subopposition.** Pallide virens multicaule pedale v. altius, caulibus gracilibus flexuosis, foliis patentibus per 2 et 3 approximatis v. passim sparsis brevipetiolatis v. sessilibus late ellipticis ovatisve obtusis a medio vel infra irregulariter crenatis; cyma involucrata foliata parva multiflora, pedicellis florem aequantibus; floribus dioicis luteis 5-meris, sepalis petalisque duplo longioribus oblongis, staminibus paulo longioribus; squamis subquadratis emarginatis, ovariis in ♂ 5 cassis minutis ovatis stylo brevissimo apiculatis; folliculis 5 apice styloque brevi horizontaliter recurvis, stigmate stylo aeque crasso, seminibus alatis.

China occidentalis: prov. Kansu, in rupibus v. in

16) Huic simile est *S. himalense* Don Prodr. 212: Glaucum, foliis lanceolato-oblongis acuminatis apice serratis, cyma laxiuscula foliosa, pedicellis longitudine florum; floribus 5-meris subdioicis atropurpureis, sepalis petalisque triente longioribus oblongis coriaceis patentibus, filamentis petala aequantibus, squamis hypogynis quadratis crenulatis, ovariis ovatis brevistylis et in fl. ♂ ovigeris; folliculis erectis apice leviter recurvis, stylo brevi, stigmate latitudine styli. DC. Prodr. III, 402. Clarke in Hook. f. Fl. Brit. Ind. II, 418. *S. himalayanum* Wall. Cat. 7236. — *Nipal!, Sikkim.*

humo regionis alpinae et subalpinae alpium secus fl. Tetung (Przewalski, 1872 frf., 1880 fl. ult. ♂).

Accedere videtur ex descriptione ad *S. elongatum* Wall., mihi ignotum, sed hoc inflorescentiam pubescentem floresque atropurpureos habere dicitur. *S. gelidum* Led. statura pygmaea, cauliculis vetustis numerosis praesentibus, foliis dense imbricatis, flore 4-mero, staminibus epipetalis alte adnatis abunde nimisque differt.

Folia 20 : 10 mm. magna, cyma ♂ 1 cm., fructifera 4 cm. lata, flos vi expansus diam. 7 mm., folliculi 6 mm. longi.

Huic typico subjungo non parum diversum quoad habitum:

β. **telephioides.** Demum pedale glaucescens flexuosum, foliis patentibus internodia aequantibus irregulariter sparsis rotundatis v. orbiculatoobovatis basi rotundata v. cordata sessilibus vix apiculatis subintegerrimis; corymbo exserto multifloro aphyllo, pedicellis flore brevioribus; floribus ut in *typo*, sed staminibus mox petala aequantibus mox sesquilongioribus, squamis hypogynis duplo longioribus quam latis crenatis ovaria in ♂ 3—4 minuta ovoidea astyla v. brevissime stylo apiculata superantibus.

Mongolia: Thian-schan orientali ad latus australe infra sylvas in glareosis (Potanin, 1877, ♂), nec non regione alpina alt. 8000 p. s. m. in lapidosolimosis (Przewalski, 1879, ♂).

Habitu, flore 5-mero, ovariis minimis a *S. Rhodiola vulgari* distinctum.

Folia inter 30 : 25 mm. et 15 : 15 mm., inflorescentia pedunculo fere pollicari nudo sublata 15—25 mm. lata, flos vi expansus 6—7 mm.

Sect. 2. Telephium Koch.

Syn. ed. 2, 283.

Radix valida ramosa ad collum pluricaule esquamata. Caules hornotini floriferi annui, innovationes e gemmis autumno ad collum formatis, rarius jam aestate evolvendis. Flores 5-meri ☿ albi rosei purpurei v. virides, pedicellati, cymulis in corymbos vulgo densos aggregatis. Sepala subcolorata firma, non cardenosa. Folliculi liberi, basi attenuati v. substipitati, pl. m. paralleli. Semina saepius numerosa, alato-appendiculata.

Petala ovata v. obovata i. e. minus quam triplo longiora quam lata. Ovaria (excepto *S. cyaneo*) ovoidea. Pl. saepius humiliores cauliculis numerosioribus. 2.

Petala ovariaque oblonga i. e. plus quam triplo longiora quam lata. Pl. vulgo elatiores. 6.

2. Folia sparsa. 3.
   » verticillato-approximata. 5.
3. Digitalia floribus roseis. 4.
   Pedale foliis petiolatis rotundatis, floribus viridibus ..... *S. sordidum* m.
4. Folia sessilia integra ..... *S. cyaneum* Rud.
   » petiolata grandidentata ..... *S. Tatarinowii* m.
5. Diffusum, folia sessilia rotundata, flores rosei. *S. Sieboldi* Sweet.
   Erectum, folia petiolata oblonga, flores viriduloalbi. *S. viviparum* m.
6. Rhizoma ramosum, rami nudi in ramos foliatos floriferosque plures divisi, folia opposita basi cordata, flores rosei ..... *S. Ewersii* Led.
   Rhizoma breve e radicibus fusiformibus et collo crasso confertum, e quo caules subsolitarii v. pauci surgunt. 7.
7. Folia sparsa. 8.
   » verticillata v. opposita. 9.
8. Folia brevipetiolata saepius opposita, flores lactei, ovariis carneis ..... *S. alboroseum* Baker.
   Folia sessilia (nonnulla passim verticillata), flores purpurei, rosei v. rarius albi. ..... *S. Telephium* L.
9. Folia etiam statu sicco carnosa. 10.
   » siccatione membranacea per 3—5 verticillata. 11.
10. Stamina non exserta, fl. albi ovariis roseis, folia brevipetiolata opposita v. sparsa..... *S. alboroseum* Baker.
    Stamina exserta, flores rosei, folia opposita v. terna. *S. spectabile* Boreau.
11. Corymbus terminalis amplus, petala basi latiora acuminata ..... *S. verticillatum* L.
    Thyrsus elongatus cylindricus interruptus, petala apice latiora acutiuscula ..... *S. angustum* m.

7. S. Tatarinowii. Digitale erectum v. spithamaeum diffusum viride: foliis sparsis internodia superantibus patulis oblanceolatis v. oblongolanceolatis obtusiusculis basi sensim attenuatis in petiolum distinctum alatum, pl. m. et inaequaliter grandidentatis; corymbo amplo planiusculo e terminali axillaribusque conflato densiusculo, pedicellis plerisque flore longioribus; floribus roseis, petalis lanceolatooblongis attenuatis sepala similia 4-lo staminaque subaequalia paulo superantibus, filamentis epipetalis basi adnatis, antheris ovatis atropurpureis, squamis hypogynis quadratis minutis; ovariis substipitatis ovatolanceolatis, stylo gracili duplo breviore, stigmate punctiformi; folliculis corolla brevioribus late ovoideis stylo vix duplo breviore; semine oblongo brevissime obtuse appendiculato.

China boreali: in monte In-shan a Pekino ad septentrionem (Dr. Tatarinow), in montibus ab eadem urbe ad occidentem (Dr. Bretschneider).

Proximum *S. trifidum* Wall. (cujus numerosa specc. e variis locis examinavi) differt petiolo laminam diver-

sissimo modo laciniatam saepius superante et in eam sensim cuneo longo abeunte, corymbo parvo, flore majore (petalis 8 mm.), filamentis epipetalis $^1/_3$ supra basin insertis quam episepala distinctissime breviori-bus, folliculis maturis basi vix attenuata brevissime subconnatis linearioblongis petala superantibus (9 — 10 mm.), stylo quam folliculus 4—5-lo breviore, se-mine linearioblongo utrinque acute appendiculato, 1,5 mm. longo. Quoad rhizoma crassum breve caules con-fertos emittens vero utraque species, quod in supel-lectili pl. chinensis videre potui, congruere videtur. Hac rhizomatis jam structura species proposita valde distat a *S. populifolio* L. f. quoad rhizoma *Sedo Ewer-sii* simili.

Folia *S. Tatarinowii* 20 : 5 mm. longa, corolla expansa diametro 9 mm., petala 6 mm., folliculi 4 mm., semina 0,65 mm. longa.

8. *S. cyaneum* Rudolph in Mém. Acad. Pétersb. IV, 341. Digitale caespitosum glaucum, rhizomate repente ramoso ramis 1-pleiocephalis, cauliculis diffu-sis; foliis crassis sparsis, innovationum spathulato-obovatis, reliquis oblongis v. linearioblongis obtusis; corymbo terminali plurifloro laxiusculo; floribus roseo-lilacinis aperte campanulatis, petalis ovatis sepala ovatooblonga 2-lo superantibus stamina epipetala $^1/_3$ inferiore inserta aequantibus, quam stamina episepala brevioribus, antheris ovoideis cinereis, squamis hypo-gynis crassis cuneatolinearibus, ovariis breve stipita-tis lanceolatis stylo gracili 2-lo longioribus, stigmate punctiformi; folliculis quam petala tum lanceolata vix brevioribus; semine oblongo striato utrinque breve appendiculato. DC. Prodr. III, 404. Ledeb. Fl. Ross. II, 182. Trautv. Mey. Fl. Ochot. n. 135. Rgl. Til. Fl. Ajan. n. 115. Maxim. Fl. Amur. 115. F. Schmidt, Fl. Sachal. n. 166. Rgl., Gartenfl. 1879, 129, t. 972, fig. 2. *S. lilacinum* Ledeb. in Mém. Acad. Pétersb. V, 535. Cham. in Linnaea, VI, 550.

Hab. secus littora occidentale et australe maris *Ochotensis:* glareosis maritimis circa Ochotzk (Schelechow, Rieder), Ajan (Tiling), Stanowoi (Redowski), insula Aesae et montibus Ukurundu (Middendorff), tum ad austrum ostii *Amur*, in promontorio Lazarew (ipse), rupibus muscosis ins. *Sachalin* (F. Schmidt). In *Kamtschatka* autem hucusque deest, nam omnia specc. ex hac regione apud autores enumerata vel a Redowskio, qui nunquam in *Kamtschatka* ver-satus est, vel ex *Ochotzk* orta erant.

Proximum videtur *S. Anacampseroti* L.

Folia caulina 10 : 4 mm., plantae cultae 20 : 6 mm., innovationum 12 : 5 mm. magna. Omnia organa flora-lia in sicco dense punctata, in vivo autem impunctata. Corolla diam. 13 mm. v. minor. Petala sub anthesi 5 mm. in fructu elongantur (6 mm.) itaque angustiora fiunt. Semina 0,75 mm. longa.

9. *S. Ewersii* Ledeb. Fl. alt. II, 191. Caesioglau-cum, caulibus basi ramosa nuda procumbentibus, ra-mis diffusis ascendentibus usque pedalibus; foliis oppo-sitis patentibus subintegris obtusis, inferioribus late ellipticis superioribus v. omnibus ovatis basi cordata sessilibus; corymbo terminali convexo multifloro; flo-ribus sordide roseis, petalis supra sepala obtuse ovata 3-lo breviora erecta patentibus oblongo-ellipticis acu-tiusculis, squamis hypogynis minutis cuneatis emargi-natis, staminibus petala aequantibus alternis infra $^1/_3$ inferiorem adnatis, antheris ovatis brunneis; folliculis erectis stipitatis oblique late ellipticis in stylum plus 2-lo breviorem attenuatis, stigmate punctiformi. Le-deb. Ic. t. 58. Fl. Ross. II, 182. Hook. f. et Th. in Journ. linn. soc. II, 102. Trautv. Enum. Schrenk. n. 453. Rgl pl. Semen. n. 412. Clarke in Hook. f. Fl. Brit. Ind. II, 421. Masters in Gard. chron. 1878, II, 591. *S. Gerardianum* Wall. Cat. 7235. *S. azureum* Royle Ill. 222, t. 48. fig. 2 (mala). *S. rub-rum* Royle l. c. 222. Edgew. in Trans. linn. soc. XX, 47.

Altai; Songaria: Tarbagatai, Alatau; jugo *Sajan* (Salessow); jugo Thian-schan intra fines *Mongoliae:* regione sylvatica fl. Kungess superioris alt. 3500—4000 p. s. m. (Przewalski, 1876); *Tibeto* (Strachey et Winterb.!): Karakorum (Clarke!); *Himalaya:* a Kumaon! ad Kashmir! (fide Fl. Ind.); *Afghanistan* (Aitchison!).

Folia pollicaria. Flos diam. 7—8 mm.

10. *S. Sieboldi* Sweet in Bot. mag. 5358. Glau-cum multicaule, caulibus simplicibus spithamaeis dif-fusis; foliis crassis concavis ternatoverticillatis (in in-novatione passim oppositis) sessilibus cuneato-orbicula-tis latioribus quam longis sinuatis; corymbis termina-libus convexis multifloris densis parvulis; floribus ro-seis, petalis supra sepala obtuse ovata plus duplo bre-

viora patentibus ellipticis acutis, staminibus vix exsertis epipetalis infra medium adnatis, antheris ovatis purpureis, squamis hypogynis crassis linearibus majusculis; folliculis erectis distincte stipitatis ovoideis in stylum parum breviorem attenuatis, stigmate punctiformi. Sieb. et Zucc. Fl. Jap. fam. nat. n. 390. Miq. Prol. 87, 364. Fr. Sav. Enum. I, 160. Masters in Gard. chron. 1878, II, 591. *S. foliis rotundis crenatis* Thunb.! Fl. Jap. 350, pl. obsc. n. 2. Kwa-wi Herb. II, 8 (male). Phonzo zoufou 36, 5 (bene). *Tamanô misebaya*, Soo bokf, VIII, 43.

Nippon (Thunberg!): prov. Yamato (Savatier, Kwa-wi, 27), Yedo, culta (ipse) et diu in hortos europaeos introductum.

Ludit cultum foliis variegatis. Ill. hortic. t. 373.

Folia vix pollicaria, flos diam. ultra 10 mm., roseus v. fide Kwa-wi etiam flavus.

Adnot. In opere Soo bokf. VIII, 40 sub nomine *Kagasan benkei-sô* i. e. *Sedi montium Kaga*[17]), in Phonzo zoufou 36, fol. 4. verso, sub nom. *akano benkei*, delineata est *Sedi* species nova, quodammodo praecedenti affinis:

S. kagamontanum: robustum glaucescentiviride, folia crassa concava sparsa densa patentia obovata apiculata basi fere in petiolum brevem attenuata, integerrima, 2 poll. longa, 1 poll. lata, superiora v. ramorum floriferorum elliptica; corymbi in caule ramisque terminales plani laxiusculi multiflori, flores rosei pedicellos superantes 5-meri, diam. 8 — 9 mm., petala patentia ovatolanceolata stamina aequantia, antherae atropurpureae, ovaria ovata stylis brevibus. — Caulis basi innovans.

Figura citata Phonzo zoufou errore quodam a Franchet et Savatier (En. I, 160) ad *S. erythrostictum* ducitur, ad quod tamen recte laudant figuram Soo bokf, VIII, 38. omnibus punctis a nostro diversissimam.

11. **S. viviparum.** Rhizomate pluricauli ad collum corymboque copiose gemmascentibus, caulibus erectis ad sesquipedalibus, foliis patulis internodio vulgo brevioribus per 3 et 4 verticillatis profunde viridibus epunctatis lanceolato- v. ovato-oblongis basi subrotundata in petiolum brevem cuneatis, apice attenuato obtusiusculis, fere a basi obtuse dentatis; corymbo terminali densissimo parvulo multifloro, pedicellis brevissimis; flore parvo aperte campanulato albo v. viridescente, alabastro late obtuse ovoideo, petalis ovatis obtusiusculis sepala erecta obtusa ovata plus 2-lo superantibus stamina aequantibus, filamentis epipetalis supra basin adnatis, antheris subglobosis pallidis, squamis hypogynis crassis linearibus recurvis, ovariis parallelis ovoideis in stipitem stylumque 2-lo breviores angustatis, stigmate punctiformi.

Mandshuria austro-orientalis: ad rivulum Sedemi (Jankowski, 1882), Wladiwostok ad rupes (ipse), Deans-Dundas rupibus humidis umbrosis maritimis (ipse, 1860).

Modo crescendi floreque minore aperte campanulato a *S. verticillato* L. satis distinctum videtur.

Ad vivum, praeter colores florisque formam, sequentia adnotavi: «petala canaliculata concolora v. ex«tus apice cruento puncticulata. Radix granulata, ita «ut plantae ad basin circumcirca plantulis minutis pul«lulent.» In sicco tamen pleraeque plantulae amissae sunt, rhizomataque parce gemmascentia vidi. Sed adsunt gemmulae liberae radicantes, iis simillimae, quae in corymbis nonnullis tam copiose formantur, quod flores parci tantum evoluti offenduntur. Saepius tamen gemmulae hae sub alabastro binae, bracteolis oppositis stipatae, locum tenentes florum non evolvendorum. — Folia maxima 2,5 : 0,75 pollicis magna, petiolo $^1/_4$-pollicari. Flos latior quam longus. Petala 3,75 mm. longa.

12. **S. angustum.** Pallide glaucoviride, caule ultra 3-pedali stricto simplici; foliis internodia fere 2-lo superantibus erectopatulis in aliis per 3, in aliis per 4 verticillatis, brevissime petiolatis oblongis utrinque attenuatis obtusis obtuse dentatis; axillis in $^1/_3$ superiore omnibus corymbiferis foliis stipantibus superioribus corymbo brevioribus summis abortivis; corymbis thyrsum interruptum elongatum cylindricum formantibus hemisphaericis densissimis; flore ex albido carneo, petalis patulis oblongis obtusiusculis sepala lanceolata 4-lo superantibus, staminibus paulo exsertis epipetalis $^1/_3$ inferiore insertis, antheris orbiculatis ochraceis, squamis hypogynis crassis 4-angulis 2-lo longioribus quam latis, ovariis parallelis oblongis stylo 5-lo breviore apiculatis, stigmate punctiformi.

17) Terrae principis *Kaga* litore occidentali mediae insulae *Nippon* sitae sunt.

China occidentalis: Kansu, regio sylvatica montium secus fl. Tetung (Przewalski, 1872, 1880).

A sequente habitu praesertim differt.

Folia maxima 2,5 : 0,75 poll. magna. Corymbi 0,75 poll. diam. Petala 4 mm. longa.

13. *S. verticillatum* L. Cod. 3344. Bipedale v. minus viride, caule erecto simplici gracili, foliis internodia superantibus patentibus nigropunctatis, inferioribus oppositis v. ternis, reliquis ternis usque quinis, distincte petiolatis oblongoellipticis v. obl. lanceolatis v. ovatooblongis utrinque attenuatis obtusiusculis inaequaliter obtuse dentatis; corymbis terminalibus amplis densissimis, floribus virenti-albidis, alabastro acute ovoideo, petalis patulis sepala deltoidea pl. 3-lo superantibus oblongolanceolatis acutis, staminibus vix exsertis epipetalis $^1/_3$ inferiore adnatis, antheris ovatis obscuris, squamis hypogynis linearibus; folliculis parallelis corolla vix longioribus oblongis in stylum brevem attenuatis, stigmate punctiformi. Halenius in Linnaei Amoen. acad. ed. 2, II, 323, t. 4, fig. 14 (spec. sterile in herb. ex axillis paucis proliferum). Bongard in Mém. Acad. Pétersb. 6 sér. III, 85, t. 7. (bona). Ledeb. Fl. Ross. II, 181. F. Schmidt, Fl. Sachal. n. 164. *Mitsuba benkei-sô* i. e. Sedum trifoliatum, Soo bokf, VIII, 39. Phonzo zoufou, 36, 2 verso et 3 recto, fig. dextra.

Kamtschatka (Steller ex Linn.) in fruticetis humidis (Rieder, alii): ad Bolscherezk (Wosnessenski); *Sachalin* (F. Schmidt, Mitzul); *Yezo:* ad Arigawa (ipse); *Nippon:* Nambu, jugo Hakone (Tschonoski).

Bongard a *S. Telephio* vix diversum putat, nam et in hoc folia verticillata occurrere refert, flores (ex sicco) purpureos dixit, antheram reniformem (sine dubio vacuam, ubi in *Sedo* ob connectivum tum distinctum et loculos apertos semper valde dilatatur). Meo sensu satis distinctum foliis petiolatis in sicco haud crassis, nigropunctatis, constanter verticillatoapproximatis et colore florum virescente.

Petioli $^1/_2$-pollicares, lamina 3,5 — 4 : 1,5 poll. magna. Petala 4 — 4,5 lineas longa. Puncta nigra foliorum in pl. *Kamtschatica* creberrima et valde distincta, in *japonica* minora v. brunnea majora non rotunda, sed irregulariter maculiformia e granulis conflata v. passim in folio uno alterove v. parte folii omnino deficientia, sed talia folia tum siccatione eximie pellucida, an igitur ob pressionem majorem puncta (in vivo fortasse non observanda) haud formantur?

14. *S. spectabile* Boreau in Mém. soc. acad. d'Angers, XX, (1866). Dilute virens robustum strictum, foliis crassis oppositis v. ternis patentibus obovatis inaequaliter dentatis; corymbo terminali plano maximo densissimo, floribus roseis, alabastris ovoideooblongis acuminatis, petalis supra sepala acute ovata plus 3-lo breviora patula patentibus linearilanceolatis acuminatis; staminibus longe exsertis epipetalis infra medium adnatis, antheris oblongis purpureis, squamis hypogynis membranaceis cuneatis, ovariis folliculisque parallelis oblongis in stylum continuum 3-lo breviorem attenuatis, stigmate punctiformi. Baker in Saund. Refug. I, 32. Rgl Gartenfl. 1872, t. 709. Mast. in Gard. chron. 1878, II, 336. *S. Fabaria* Lem. Ill. hortic. VIII, 271, nec Koch. *Anacampseros spectabile* Jord. et Fourr. Ic. fl. Europ. I, 37, t. 100.

Japonia (fide Baker, ubi tamen a nemine collectum); *China* borealis: Pekini frequenter cultum (Skatschkow, Bretschneider) et nunc introductum in hortos europaeos, ubi satis vulgare.

Folia usque 5 poll. longa, 3 poll. lata. Corolla diam. ultra 10 mm. Stamina in fl. juvenili parum, tum longe exserta, petalis sesqui usque fere duplo longiora, quo signo atque caule brevi inflorescentiae diametrum saepe fere aequante inter *Telephia* facile notum.

15. *S. alboroseum* Baker in Saund. Refug. I, 33. Pallide glaucoviride, caule erecto, foliis crassis, rarius sparsis, vulgo oppositis, ellipticis obtusis basi in petiolum brevem attenuatis obtuse dentatis; corymbo convexo denso terminali, alabastris acute ovoideis, petalis ochroleucis oblongis acutis supra sepala deltoidea plus 3-lo breviora patentibus, staminibus petala vix aequantibus v. episepalis distincte longioribus, epipetalis $^1/_4$ imo adnatis v. passim pl. m. deficientibus, antheris ovatooblongis purpureis, squamis hypogynis crassis linearicuneatis, ovariis roseis parallelis oblongis in stylum brevem attenuatis, stigmate punctiformi. Rgl Gartenfl. 1872, 2, t. 709. Phonzo zoufou 36, fol. 1.

Japonia: Hakodate (ipse), Nippon media (Tschonoski): Yokohama (ipse); *Mandshuria* australis, prov. Schin-king (rev. J. Ross!), introductum in *Europam*.

A *S. maximo* Suter (*S. Telephio* L. δ. ε.) foliis basi

attenuatis nec basi cordata amplexicaulibus, a *S. Telephio* γ. *lacteo* tantum foliis petiolatis vulgo oppositis diversum et posterioris var. geographica censendum.

Folia maxima 4 : 2 poll. (petiolo fere $^1/_2$ poll.), angustiora $2^1/_2$: 1 poll. Petala 4,5—5 mm. longa.

Formae distinctae duae adsunt: typica, crassicaulis crassifolia macrophylla, ad quam exempla culta omnia et spontanea *yezoënsia* pertinent, et *nipponica* spontanea: caule gracili, foliis in sicco aeque tenuibus ac in *S. verticillato*, cui, foliis oppositis exceptis, omnibus punctis simillima. An igitur haec forma *nipponica* potius pro var. oppositifolia *S. verticillati* habenda?

Masters (in Gard. chron. 1878, II, 337.) *S. alboroseum* ad *S. erythrostictum* ducit, sed in flore siccato *S. alborosei* puncta fusca *S. erythrosticti* desunt et ipsum *S. erythrostictum* inter synonyma *S. Telephii* habendum.

16. *S. Telephium* L. Cod. 3345 (excl. δ. et ε.). Turcz. Fl. Baic. Dah. I, 437. Mast. in Gard. chron. 1878, II, 303. *S. vulgare* Lk. et *S. purpureum* Lk., Enum. h. berol. I, 437. (1821). Ledeb. Fl. Ross. I, 180, 181. *S. Fabaria* Koch, Syn. ed. 1, I, 258 (1837) et *S. purpurascens* Koch, Syn. ed. 2, I, 284 (1843).

β. *purpureum* L. l. c. Caulis subsolitarius erectus, folia sparsa (nonnulla interdum verticillato-aproximata) glaucescentia, oblonga v. obovatooblonga basi vulgo attenuata; flores purpurei, petala patula oblonga acuta sepala lanceolata 4-lo superantia, stamina epipetala $^1/_3$ imo v. rarius infra medium adnata petaal aequantia, episepala exserta, antherae ovatae, folliculi paralleli oblongi stylo brevi. Trautv. Enum. Schrenk. n. 452. *S. Fabaria* Koch l. c. Maxim. Fl. Amur. 114. (*forma fl. saturate purpureis*). *S. purpureum* Lk., Led l. c. Fr. Savat. Enum. I, 160. *S. Telephium* Maxim. Ind. Mongol. 482. *S. erythrostictum* Miq. Prol. 87. *Benkei soo.* Soo bokf, VIII, 38.

Japonia: Yedo, cultum, nec non Kiusiu interiore, ad latera graminosa alpium Kundsho-san, rarum (ipse); *Mandshuria:* ad fl. Suifun (Goldenstädt), ad Amur superiorem ab ostio Dsejae sursum (ipse); ditione fl. *Pekinensis* (Tatarinow); *Mongolia:* circa tractum mercatorium orientalem (Kirilow), parte boreali: prope Ulangom ad lacum Ubsa et praeruptis jugi Tannu-ola (Potanin); *Dahuria* frequens; *Kamtschatka:* ubique in saxis et in planitie (Stewart), circa portum Petri Pauli (Rieder), in arenosis circa Koräzki ostroshok, nec non ad Natschika (Wosnessenski); *Sibiria:* a Wilui fl. usque ad Tobolsk, Altai, Songaria; *Europa.*

Petala ludunt inter 4,5 ad 6 mm. longa. Stamina infra medium petalorum inserta occurrunt in *japonicis*, *mongolicis* nonnullis et passim aliis rarius.

γ. *albiflorum:* omnia praecedentis, praeter petala lactea, stylos et antheras rosea. *S. Fabaria*, *forma floribus lacteis* Maxim. Fl. Amur. 115. F. Schmidt, Fl. Amg. bur. n. 148.

Ditione *fl. Baicalensi-Dahuricae:* ad fl. Angaram (Turcz.), litus australe lacus Baikal, nec non inter fl. Argun et Gasimur (Radde); *Mandshuria*, passim: montibus Bureicis (ipse, Radde), Deans Dundas (ipse), ad lacum Hanka (Przewalski). Simile, sed non identicum occurrit in flora *Petropolitana* et passim alibi in *Europa.*

δ. *pluricaule:* humilius gracilius pluricaule, folia frequentius quam in praecedentibus subintegra, petala purpurascentia 4 — 5 mm. longa. *S. Fab. fl. purpurascentibus* Maxim. l. c. 114. F. Schmidt, Fl. Sachal. n. 165.

Sibiria orientali: Kirensk ad Lenam, Ishiga (Krühs); *Kamtschatka* (Postels, Kusmistschew): Tigil (Lewicky), Paratun (Stubendorff); *Sachalin* (F. Schmidt); *Mandshuria* borealiorientalis: ad promont. Lazarew (ipse).

17. **S. sordidum.** Sordide purpurascenti-viride erectum pedale, foliis sparsis internodia superantibus patentibus crassis orbiculatis v. orbiculatoobovatis obtusis basi rotundata integra subito in petiolum latum contractis, ceterum obtuse repandodentatis; corymbis planis laxiusculis caulem ramosque ex axillis summis terminantibus minute bracteatis, pedicellis flore viridi brevioribus; petalis patentibus ovatis breve lateque apiculatis sepala ovata plus duplo staminaque epipetala $^1/_4$ imo inserta superantibus, quam stamina episepala paulo brevioribus, antheris rotundatoovatis brunneis, squamis hypogynis linearibus crassis, ovariis patulis basi attenuatis ovoideis subito in stylum plus 2-lo breviorem attenuatis. *Hama benkei sô*, Soo bokf, VIII, 41. Phonzo zoufou, 36, fol. 3 verso et 4 recto.

Japonia, ubi ex nomine vernaculo planta littoralis videtur. Vidi cultam in urbe Yedo, initio Octobris florentem.

A *S. Ewersi* et *S. Sieboldi* jam foliis sparsis et flore viridi distinctum. Rhizoma quidem ignotum, sed caules singulos basi simplices emittit, quo signo a *S. populifolio*, ceterum jam foliis diversissimo, statim cognoscitur. In serie naturali igitur prope *S. Telephium* locum tenere videtur.

Petioli 8—10 mm. longi, lamina 25—35 mm. longa, 23—30 mm. lata, folia superiora (et ex icone inferiora, in specc. siccis delapsa) late elliptica subintegra v. dentata brevius petiolata. Flos diam. 6—8 mm., petala 4 mm. longa ovaria superantia in flore vetustiore elliptica fiunt et tum stamina epipetala aequant.

Sect. 3. *Seda genuina* Koch.

Syn. 286.

Radix perennis caespitem fert caudiculorum repentium et ramorum ascendentium innovantium (in *S. Aizoonte* valde congestorum v. subdeficientium), inter quos surgunt caules floriferi, qui quotannis moriuntur, rami autem steriles perennant.

Series 1. Aizoonta.

Radix e fibris fusiformibus caulesque crassa. Innovationes vel paucissimae erectae v. plures ascendentes basi interdum radicantes. Folia sparsa plana crenata v. serrata majuscula. Cymae terminales multiflorae bracteatae. Flores sessiles 5-meri lutei, sepalis carnosis herbaceis, petalis luteis acuminatis longioribus, staminibus inclusis, folliculis coriaceis compressis, seminibus oblongis vix appendiculatis. — Species *sibiricae* et *orientali-asiaticae*, seriei *S. involucrati* MB. proximae, quae distinguitur rhizomate cauliculisque copiose radicantibus tenuioribus atque floribus roseis v. albis.

Folliculi maturi oblique ovati compressi ad $^1/_3$ imam v. ultra connati indeque stellatopatentes. 2.
Folliculi lanceolati basi connati erectopatuli, planta puberulo-scabra..... .... *S. hybridum* L.
2. Rhizoma brevissimum pluriceps, caules elati erecti. 3.
» ramosum ramis ascendentibus, sterilibus semper evolutis, plantae glabrae. 4.
3. Glabrum v. vix scabrum laxe foliosum, folliculi a dimidio horizontaliter patentissimi... *S. Aizoon* L.
Dense pubescens denseque foliatum, folliculi a dimidio sub angulo obtuso patentes, flores et fructus duplo minores.....*S. Selskianum* Rgl. et Maack.
4. Folliculi ultra $^1/_3$ connati, tum patentes, folia lata *S. kamtschaticum* Fisch.
Folliculi e basi connata horizontaliter patentissimi, folia angusta..... *S. Middendorffianum* m.

18. *S. Aizoon* L. Cod. 3347. Subsimplex v. rarius pluricaule erectum, (in typo glabrum), foliis lanceolatis lanceolatooblongis oblongoobovatisve; cyma conferta plana involucrata, ramis 4-plurifloris; folliculis dorso carinatis a medio stellatopatentissimis. Ledeb. Fl. Ross. II, 183. Turcz. Fl. Baic. Dah. I, 436. Trautv. et Mey. Fl. Ochot. n. 136. Rgl. et Til. Fl. Ajan. n. 116. Maxim. Fl. Amur. 115. Rgl. Fl. Ussur. n. 201. Miq. Prol. 87. F. Schmidt, fl. Amg. bur. n. 149. Fl. Sachal. n. 167. Fr. Sav. Enum. I, 159. *S. Maximowiczii* Rgl. Gartenfl. 1866, 355, t. 528. et in Ind. sem. h. Petrop. 1866, 98. Fr. Sav. l. c.

Hab. per totam fere *Sibiriam*, a Kamtschatka, ubi pluribus locis lectum attamen rarius, et litoribus maris Ochotensis et Kolyma fl. ad Nishnekolymsk, usque ad Ural (Helm!) et Altai; *Dahuria; Mongolia* orientali ad tractum mercatorium, a Kiachta (Calau) et ultra (Kirilow); *China* boreali: circa Pekin (Kirilow), In-shan (Tatarinow), Gehol (David), monte Siao-wu-tai-shan (Hancock), Tschifu (Debeaux, ex descr.); tota *Mandshuria;* ins. *Sachalin; Japonia:* a Hakodate ad Nippon mediam.

S. Maximowiczii Regel est planta *japonica* culta, maxima, grandifolia, macrantha, quae, ipso autore fatente, cultura omnino in typum rediit et in messe plantarum a me collectarum jam omnes transitus ostendit.

S. Pseudo-Aizoon Deb. fl. du Tchéfou n. 69 ex descr. tantum inflorescentia solito brevius bracteata differre videtur, nam folia argutius serrata serraturis minoribus in pl. *chinensi* typica et alibi rarius inveniuntur.

Planta late distributa sat variabilis, sed varietates sequentes tantum distinguendae videntur:

β. *latifolium* Maxim. Fl. Amur. 115. Caule humiliore saepe ramoso, foliis respectu plantae maximis lanceolato- v. rite ellipticis. Rgl. Fl. Ussur. p. 70.

Mandshuria: ad fl. Amur prope ostium Burejae (ipse), ad fl. Sungatsche (Maack), ad lacum Hanka (Przewalski).

γ. *scabrum:* omnibus partibus praeter florales coloratas pl. m. scabropapillosum, folia vulgo crebrius dentata, dentibus tum minoribus. *S. Aizoon* Bge, Enum. Chin. n. 182. *S. hybridum var.* Maxim. Ind. Pekin. 472.

Mongolia australis: Siwan-tze (Artselaer), Munila et Alaschan (Przewalski); *China* boreali: circa

Pekinum, typo frequentius, v. gr. Pan-shan, Takio-sze, Po-hua-shan (Dr. Bretschneider) et occidentali: prov. Kansu, in subalpinis (Piasezki) et alpinis usque 9500 p. s. m. (Przewalski), prov. Schen-si parte boreali (Piasezki).

Varietas nonnunquam *S. hybridum* valde appropinquans, sed caulibus basi haud radicantibus, rhizomate crasso brevi et folliculis ovatis divergentibus facile cognita, saepe *S. Aizoonti* typico simillima et paulatim in illud transiens, in *Mongolia* et *China* non raro ramosum.

Rhizoma *S. Aizoontis* illi *Telephiorum* satis simile, inter *Seda genuina* anomalum. Petala 7—8 mm. longa sepala 2-lo superantia. Stamina corolla paulo breviora, sed ludunt passim epipetala petalis fere duplo breviora. Antherae sanguineo-fuscae. Squamae hypogynae minutae 4-angulae, latiores quam longae. Fructus diam. 8 mm., altitudine 4 mm. Semina exappendiculata, 0,85—1,25 mm. longa, exalbuminosa.

19. *S. Selskianum* Rgl. et Maack, Fl. Ussur. 70, t. VI, fig. 9—11. Subsimplex v. paucicaule erectum, totum dense breviter villosum; foliis densis patentibus spathulatis lanceolatis v. lineari-lanceolatis a medio serratis; cymae confertae planae ramis plurifloris bracteas superantibus; folliculis (floreque) parvis dorso rotundatis a medio sub angulo obtuso patentibus. Rgl. Gartenfl. 1862, 169, t. 361 (bona). Masters in Gard. chron. 1878, II, 268.

Mandshuria: ad Amur australem inter ostia fl. Sungari et Usuri (ipse), secus fl. Usuri (Maack, ipse), fl. Sungatsche et ad lacum Hanka (Maack, Przewalski), ad fl. Suifun (Goldenstädt), circa sinum Possiet (ipse).

S. Aizoonte vulgo minus, ob pubem densam griseoviride. Flos diam. 8—11 mm. Sepala linearia puberula. Petala anguste ovata acuminata, 5 mm. longa. Stamina epipetala breviora supra ipsam basin corollae inserta. Antherae luteae. Squamae hypogynae nanae integrae latiores quam longae. Fructus 5 mm. latus et altus, folliculis stylum erectum, neque suturae dorsali continuum, duplo superantibus. Semina obovato-oblonga striata, 1 mm. longa. Albumen nullum.

20. *S. kamtschaticum* Fisch. in Ind. VII. sem. h. Petrop. 54. Multicaule humile glabrum, caulibus adscendentibus basi parce radicantibus; foliis sparsis v. per bina approximatis obovatolanceolatis obovatisve crenato-serratis; cymae planae primum confertae tum saepe valde dissitiflorae ramis 2—4-floris quam bracteae brevioribus; folliculis dorso rotundatis oblique ovatis a medio fere horizontaliter patentibus, stylum patentissimum 3-lo superantibus. Led. Fl. Ross. II, 182. F. Schmidt, Fl. Sachal. n. 168. Fr. Sav. Enum. I, 159. Miq. Prol. 87. Masters in Gard. chron. l. c. 463. *S. Aizoon latifolium* Miq. Prol. 87, quoad pl. Oldh. *S. hybridum* A. Gray! Bot. Jap. 427. *S. Aizoon floribundum* Miq. Cat. 35. *Kirin sô*, Soo bokf. VIII, 44.

Kamtschatka, frequens, unde a. 1840 a Dobell in hort. Petrop. introductum; *Sachalin* (F. Schmidt); *Yezo*, in rupibus circa Hakodate frequens (ipse); *Nippon:* montibus Hakone (Savatier!); archipel. *Koreano* (Oldham! n. 264. fl.); *Mandshuria:* ad latera et in cacumine montis 1300 p. s. m. alti prope oppidum St. Olgae frequens (ipse), neque alibi; *Sibiria* orientalis, rarum: ad fl. Utschur (Pawlowski), Nishnekolymsk, et alibi parte maxime orientali.

Optime evolutum, copiose florens et latifolium in *Japonia*, humilius et mox latifolium, mox angustifolium in *Kamtschatka*, tantum angustifolium et parvulum in partibus continentalibus, et tum mox *S. hybrido*, mox *S. Aizoonti* nano simile et vulgo cum illis confusum, glabritie a priore, habitu diffuso a posteriore, folliculis ab utroque distinctum.

Flos diam. 8—12 mm. stellatopatens. Sepala erecto-patula linearioblonga, petala oblonga acuminata 3-lo longiora stamina superantia. Stamina episepala! epipetalis supra $^1/_6$ adnatis subbreviora, antherae virgineae ovatooblongae sanguineae. Squamae hypogynae subtruncatae v. rotundatae 2-lo latiores quam longae. Ovaria ovatolanceolata, stylis erectis vix brevioribus, basi connata. Folliculi oblique ovati ultra $^1/_3$ connati, compressi, dorso rotundati, a medio fere horizontaliter stellatopatentes, stylos patentissimos 3-lo superantes, stellam 7 mm. latam, 4 mm. altam formantes. Semina ovatooblonga, vix apiculata, striata, brunnea, ultra 1 mm. longa. Albumen nullum. Cotyledones rotundatae a radicula brevi bene distinctae.

21. *S. Middendorffianum* Maxim. Fl. Amur. 116. Multicaule glabrum palmare v. spithamaeum, caulibus adscendentibus v. saepius diffusis basi passim radican-

tibus; foliis numerosis sparsis elongato-linearispathulatis canaliculatis versus apicem serratis; cymae confertae concavae tum dissitiflorae ramis 4-plurifloris foliaceo-bracteatis haud involucratis; folliculis oblique triangulis compressis dorso carinatis imo $^1/_4$ connatis indeque stellatopatentissimis. F. Schmidt, Fl. Amg. bur. n. 150. Masters in Gard. chron. 1878, II, 267. *S. hybridum* Trautv. et Mey. Fl. Ochot. n. 137, nec aliorum.

Mandshuria: parte boreali jugi Sihota-alin secus fl. Amur et Usuri inferiores (ipse); *Sibiria* maxime orientalis: insulis maris Ochotensis (Middendorff), ad fl. Kolyma (Augustinowicz).

In rupibus siccioribus humile confertum, magis brevifolium et micranthum, *S. hybrido* satis simile, in humidioribus elatius, late diffusum, valde longifolium, macranthum et statim cognoscendum.

Corolla stellata diam. 8—25 mm. Sepala linearia. Petala lanceolata v. linearialanceolata acuminata sepala 2-lo staminaque superantia. Haec epipetala supra basin vel $^1/_4$ partem adnata episepalis breviora. Antherae virgineae atropurpureae. Squamae hypogynae minutae depressae integrae. Ovaria e basi connata patula, stylo gracili 2-lo breviore. Fructus 12 mm. latus, 4 mm. altus, folliculi stylum continuum 4-lo superantes. Semen et embryo praecedentis.

22. *S. hybridum* L. Cod. 3348. Multicaule humile scabropapillosum, caulibus ascendentibus basi saepe radicantibus, sterilibus humilioribus densius foliatis; foliis sparsis spathulatis lanceolato- v. rite obovatis crenatoserratis fertilium minoribus remotis; cymae concavae saepe dissitiflorae ramis 4-plurifloris saepissime breviter involucratis; folliculis oblongolanceolatis in stylum attenuatis dorso rotundatis basi connatis erectopatulis. Ledeb. Fl. Ross. II, 183. Trautv. Enum. pl. Schrenk, n. 454. Rgl. et Herd. Pl. Semen. n. 413. Masters l. c. 463.

Hab. a *Baschkiria* (circa Orenburg) per *Sibiriam* occidentalem usque in orientalem: Krasnojarsk (Turcz.), Baikal (Radde), Okinskoi karaul (Turcz.), *Altai, Songaria* usque in Alatau trans Ili, et *Mongolia* boreali: ad fl. Kemtschik (Adrianow), Altai australi et jugo Han-hai (Potanin).

Petala 5,5 mm. longa, stamina aequantia. Stamina epipetala $^1/_4$ inferiori inserta, episepalis paulo breviora. Fructus 8 mm. altus et latus. Semen 0,85 mm. longum oblongum. Albumen tenuissimum oleosum.

Species dubia.

S. yantaiense Deb. Fl. du Tchéfou n. 70.

China borealis, prope Tschi-fu (Debeaux). Non vidi.

Quum de ovariis vel folliculis nil dictum sit, affinitas dubia. Ex descriptione ad *S. hybridum* vel ad *S. Aizoon* γ. *scabrum* accedere videtur, sed radix valde crassa non *S. hybridi*, caules diffusi humiles non *S. Aizoontis*.

Series 2. Japonica.

Tota glabra. Radix fibrosa. Cauliculi tenues et innovationes vel saltem hae procumbentes saepius radicantes. Folia supra basin affixa crassa plana v. rarius semiteretia. Flores secus ramos cymae sessiles v. brevissime pedicellati, 5-meri stellati lutei. Sepala carnosa oblonga saepius supra basin affixa, corolla breviora v. passim longiora. Petala lanceolata v. oblonga acuminata. Stamina epipetala supra basin affixa episepalis paulo breviora, omnia a petalis superata. Folliculi ad $^1/_3$ v. $^1/_2$ connati, in stylum gracilem attenuati, compressi, maturi stellatopatentes, chartacei. Semina oblonga striata striis tenuiter muricellatis. — Species *orientali-asiaticae* structura florali et carpica fere identicae, foliorum forma praesertim distinctae, quoad affinitatem *americanis* propiores quam *europaeis* v. reliquis *asiaticis*.

Folia ubique per 3 verticillata. 2.
» cauliculorum florentium sparsa, sterilium sparsa v. opposita v. verticillata. 3.
2. Folia linearia acuminata apicem versus teretia. *S. lineare* Thunb.
» lanceolata obtusa plana ..... *S. sarmentosum* Bge.
3. Folia oblonga acutiuscula subtus convexa, innovationum per 4 verticillata..... *S. chrysastrum* Hce.
Folia obtusa, surculorum sparsa v. opposita. 4.
4. Folia omnia consimilia. 5.
» surculorum petiolata obovata v. rhombea, caulium floriferorum sessilia linearia..... *S. subtile* Miq.
5. Folia linearioblonga semiteretia, sepala supra basin affixa ..... *S. japonicum* Sieb.
Folia spathulata plana, sepala basi affixa .. *S. Alfredi* Hce.

a. Folia 3-nato-verticillata.

23. *S. lineare* Thunb. Fl. Jap. 187. Miq. Prol. 88. excl. γ. et δ. et 364. Franch. Savat. Enum. I, 161. *Mannen gusa*, Soo bokf, VIII, 51. fig. dextra. Phonzo zoufou, 36, 11 verso. Sitsu mon, II, 9 [18]).

18) Sitsu-mon-hon-so-gaï-hen, i. e. quaestiones de plantis japonicis secundum figuras in Japonia ad naturam delineatas

Nippon: Hakone (Thunberg!), Simoda (Yolkin), cultum Yedo (Savatier!), Yokohama, sub nom. tsuma giri (ipse). In ins. *Liu-kiu*, ex libro cit., etiam occurrere videtur.

Caules palmares v. spithamaei, crassiusculi, erecti v. diffusi, tantum basi radicantes, parte inferiore cicatricibus verticillatis foliorum delapsorum quasi articulati et ex eorum axillis saepe innovando-ramulosi, innovatione juvenili dense imbricatim foliata foliis ovato-oblongis apiculatis. Folia caulina passim opposita, saepissime terna, e basi latiore plana, supra quam affixa, sensim attenuata subulatolinearia et teretiuscula, 20 : 2 mm. magna. Cyma trifida diam. 3 — 5 cm., plana multiflora densiuscula, floribus sessilibus in quovis ramo iterum bifido 3 — 5 cum flore in furca, omnibus bracteis foliiformibus paulatim 2-lo minoribus fultis. Flos diam. 10 mm. Sepala basi latiora ovato-oblonga v. oblongolinearia, obscure 1-nervia, paulo supra basin affixa, petalis sesquibreviora. Petala oblongo- v. lineari-lanceolata acuminata 1-nervia. Stamina epipetala supra ipsam basin v. imam $^1/_5$ partem inserta, petalis parum v. fere 2-lo v. rarius 3-lo breviora, episepala vix longiora. Antherae virgineae oblongae basi cordatae, cinereae, dehissae cordatoovatae subapiculatae. Squamae hypogynae minutae depressae truncatae, latiores quam longae. Ovaria basi connata, parallela. Folliculi (juveniles tantum visi) patuli, maturi probabiliter stellati, stylum gracilem 3-lo superantes. Stigma punctiforme.

24. *S. sarmentosum* Bge. Enum. Chin. bor. n. 183. *S. lineare* δ. *contractum* Miq. Prol. 89.

China boreali: prope Pekinum in puteis lapideis, cum *Saxifraga sarmentosa*, nec non in humidis umbrosis ad Ssi-yui-ssy (Bunge), sine loci specialis indicatione ex eadem regione (Tatarinow, Skatschkow), in ollis, unde surculi longe dependent, cultam legit Dr. Bretschneider, prov. Kansu parte australi, ad Thsin-tscheu (Dr. Piasezki); *Japonia*, sine loco speciali (Buerger! in herb. Lugd. bat., frf.), Hakone (ipse, sterile), Simoda (Yolkin, sterile).

Caules dense caespitosi crassiusculi debiles diffusi basi ramosi, florentes erectiusculi palmares v. spithamaei, innovantes usque pedales iterum ramulosi, copiose, interdum ex quavis axilla radicantes. Folia ubique per 3 verticillata carnosa plana, internodia superantia v. illis breviora, supra basin rotundatam v. subtruncatam affixa, oblongolanceolata utrinque attenuata, maxima 20 : 6 mm. Cyma 6 cm. lata v. minor, e verticillo summo exserte pedunculata, pedunculo 5 — 10 mm. longo, tum in ramos 3 basi nudos divisa, cum flore singulo in trichotomia, quisque ramus vulgo dichotomus, floribus in ramulo 2—4 sessilibus bracteatis. Bracteae folia aemulantes, et minores florem superantes. Flos flavus diam. usque 10 mm. Sepala paulo supra basin affixa linearioblonga, obscure trinervia, corolla parum, vix v. duplo breviora. Petala lineari-lanceolata acuminata. Stamina petalis breviora, subaequalia v. epipetala (supra basin inserta) parum breviora. Antherae virgineae oblongae basi cordatae, cinereae v. virides. Squamae hypogynae parvae cuneatae, longiores quam latae. Ovaria basi connata erecto-patula lanceolatooblonga sensim in stylum gracilem triplo breviorem attenuata. Stigma capitellatum. Folliculi maturi (tantum in pl. *japonica* visi) in diam. 7 mm. stellatopatentissimi, oblique deltoideoovati compressi, stylo continuo 5-lo breviore superati, 4 mm. longi, fere 2 mm. lati. Semina in folliculo 6 — 7 oblonga utrinque apiculata, minute muricellatostriata, cinnamomea, fere 1 mm. longa. Embryo oblongus virescens exalbuminosus.

Planta a Masters (Gard. chron. 1878, II, 626) sub nom. *S. sarmentosi* descripta, foliis linearibus teretibus v. leviter applanatis omnino aliena, mihi ignota.

Haec species et praecedens typum proprium nulli alio propius affinem, *Asiae orientali* peculiarem sistunt.

b. Folia caulis floriferi v. omnia sparsa.

25. *S. chrysastrum* Hance in Journ. of bot. VIII, 1870, 6.

China australis: prov. Cantoniensi, in rupibus calcareis secus fl. West-river (Sampson, fide Hance). Non vidi.

Folia describuntur subtus teretia superne plana, innovationum per 4. verticillata, cauliculorum floriferorum tum irregulariter sparsa; flores lutei. Folliculi ad medium connati, stellatodivergentes. Semina subtiliter tuberculata oblonga minuta. — Videtur *S. japonico*

viris doctis Chinae propositae, cum eorum responsis, editae ab Tsju dzan goshi dzen e Liu-kiu. 5 voll. in-8°, 1837 (biobl. horti bot. Petrop., a me e Yedo allatum opus).

affine, quod tamen foliis ubique sparsis obtusis cognoscitur.

26. *S. japonicum* Siebold in sched. ex Miq. Prol. 88, 364. Fr. Sav. Enum. I, 161. Masters in Gard. chron. 1878, II, 463. *S. fol. ovatis integris* Thbg.! Fl. Jap. 350, pl. obsc. n. 1.

Japonia (Buerger!): Nippon, circa Yokohama frequens (ipse), Yokoska (Savatier!), Nagasaki (Oldham! n. 259, 640); *China:* Chapu, in tectis (Oldham! n. 216), Kansu australi, ad Thsin-tscheu (Piasezki).

A speciebus *europaeis*, v. gr. *S. reflexo*, *S. anopetalo* aliisque, praeter folia superne plana, longius distat habitu: cauliculis floriferis humilibus, sterilibus dum adsunt elongatis, nec vice versa. Multo affinius *S. multicauli* Wall., et a C. B. Clarke in Hook f. Fl. Brit. Ind. II, 422. imo hujus synonymon habetur. *S. multicaule* Wall.[19]) tamen statim et optime differt foliis sepalisque in mucronem albidum distinctissimum acuminatis, folliculis stylo brevissimo crasso stigmate truncato superatis, nec non seminibus parcius et distinctius tuberculatostriatis. Quum a Clarke *S. multicaule* etiam in *China* inveniri affirmetur, fortasse ante oculos ei erant specc. *S. chrysastri* quod foliis acutiusculis instructum dicitur, e *japonicis* autem videbat specc. Oldhamiana, innovationibus et imo pleraque fere foliis orbata.

In rupestribus digitale diffusum cauliculis sterilibus paucissimis, in graminosis humosis pedale procumbens copiose innovans. Rhizoma e radice parva fibrosa tenue radicans, in ramos elongatos foliatos iterum ramulosos divisum, floriferis consimilibus paucioribus brevioribus. Folia crassa semiteretia sparsa internodia circiter 2-lo superantia, erecta, in innovationibus imbricata, oblonga, supra basin obtusam membranaceam inserta, 7 : 1,5 — 8 : 2,5 mm. magna. Cyma 2 — 3-partita diam. 3—6 cm., ramis passim dichotomis 1-lateraliter racemose 8—15-floris, cum floribus singulis in furcis. Flores brevissime pedicellati stellati diam. 10 mm., foliaceobracteati, bracteis folia aemulantibus parumque minoribus. Sepala foliacea supra basin inserta linearioblonga erectopatula. Petala patentia $^1/_3$ longiora oblongolanceolata acuminata 1-nervia. Stamina epipetala $^1/_4$ imo inserta petalis $^1/_4$ staminibusque episepalis breviora. Antherae ovatae luteae. Ovaria erectopatula basi connata oblonga in stylum gracilem 3-lo breviorem attenuata. Stigmata punctiformia. Folliculi diam. 8 mm. ad $^1/_3$ connati horizontaliter patentes, oblongoovati compressi chartacei. Semina obovatooblonga tenuiter multistriata fusca, 0,75 mm., striis muricellatis. Embryo lutescens, albumen nullum.

Specc. *kansuensia* florere incipientia petalis ovatis acuminatis gaudent.

27. *S. Alfredi* Hance in Journ. bot. VIII, 1870, 7. *S. lineare* γ. *floribundum* Miq. Prol. 89. *S. subtile* α. *obovatum* Fr. Sav. Enum. II, 366. *Maruba no mannen gusa*, Soo bokf. VIII, 51, fig. sinistra, 52. Phonzo zoufou 36, 12.

China: prov. Canton (Hance!), Fokien (de Grijs! in herb. Hance n. 6701), Formosa: Soong kong (Wright!), Tamsuy (Oldham! n. 112); archipel. *Koreano* (Wilford!); *Japonia:* non procul a Nagasaki ad latera rupestria denudata, sat frequens (ipse), Simoda (Yolkin), Yokohama in pratis ad vias (ipse), Tsu-sima (Wilford!).

Habitus *S. ternati* Michx (*americani*), sed flores lutei. Et affinitas hujus speciei et sequentis potius cum *americanis*, quam cum *europaeis* v. *asiaticis*.

Modus crescendi *S. japonici*, et statura eadem. Sed folia, praesertim innovationum, saepe opposita patula, internodia aequantia v. fere duplo superantia, plana, superne, praeter apicem, in vivo leviter sulcata, spathulata v. obovata v. spathulatolanceolata, basi attenuata sessilia et ipsa basi obtusa membranacea soluta, 10 : 3 — 25 : 7 mm. magna, v. in *formosanis* 30 : 10 mm., in *chinensibus* vulgo latiora, in *japonicis* angustiora. Cyma *S. japonici*, sed bracteae oblongo- v. rite ellipticae, cito diminutae, ultimae flores vix superantes. Flores iidem, sed passim majores, diam. usque 15 mm. Sepala saepe inaequalia, alia obovata alia oblonga, petalis 2-lo v. 3-lo breviora v. subaequalia. Stamina corolla breviora, epipetala infra $^1/_4$ imum inserta ab episepalis paulo superata. Antherae ovatae luteae. Ovaria patula et folliculi maturi horizontaliter stellati $^1/_3$ connata, oblique ovata compressa, stylo 5-lo breviore gracili, stigmate punctiformi. Semina oblonga minutissime muricellatostriata, castanea, 0,5 mm. longa. Embryo oblongus, albumen nullum.

19) Cujus exempla sat numerosa vidi a Royle in India boreali-occidentali, a Clarke ad Mussuri et Dalhousie, a Falconer (n. 478) in Gurhwal lecta, nec non culta.

28. *S. subtile* Miq. Prol. 88. Franch. Savat. Enum. I, 160, II, 366 (excl. var. α). Phonzo zoufou, 36, 13 recto (fig. mala).

Japonia (Miquel, sub nom. maruba mannen sô): non procul a Nagasaki, inter Tomats et Zidsi-yama, in muscosis ad rivulos, sat frequens, prov. Bungo ad Yodzobu simili loco (ipse), Hakone, in rupestribus humidis (Savatier!), Yokohama (ipse), alpe Niko ad rivulos alpinos (Tschonoski).

Specc. minora *S. repenti* Schleich. (*europaeo*) quidem subsimilia, at planifolia, foliis petiolatis. Unica stirps planifolia *europaea*, *S. magellense* Ten. floribus albis et inflorescentia diversissima abhorret.

S. subtile Debeaux fl. de Shanghai n. 47. mihi ignotum, fortasse ad *S. Alfredi* ducendum.

Dense caespitosum vix digitale, v. late diffusum spithamaeum. Modus crescendi praecedentium, sed innovationes heterophyllae: folia sparsa v. opposita, basin versus internodio 3-lo v. pluries breviora, inferiora spathulata, superiora fere in rosulam approximata obovata v. rhombea omnia in petiolum laminam saepe aequantem attenuata, 8 : 2—7 : 4 mm. magna, lamina plana crassa superne prope basin in vivo nervo leviter impresso percursa. — Cauliculi floriferi vero inferne gerunt folia obovata subpetiolata 7 : 2 mm. magna, a medio sursum folia linearilanceolata obtusa basi sensim attenuata internodia superantia, omnia sparsa, usque 15 : 2 mm. magna. Cyma praecedentis, sed bracteae foliaceae vix diminutae acutae et rami 2—5-flori. Flos diam. 8 mm. Sepala linearioblonga supra basin affixa, petala subaequantia (paulo breviora v. longiora). Petala praecedentium, aeque ac stamina, sed antherae fuscae. Folliculi maturi ignoti, sed probabiliter stellati, nam juveniles ad $^1/_3$ v. ultra connati et divergentes, stylo 4-lo breviore, stigmate punctiformi.

Miquel cymam passim pube patula subglandulosam vidit, equidem semper glaberrimam.

Species mihi ignota.

29. *S. Sheareri* L. M. Moore in Journ. bot. XIII, 227.

China media: Kiu-kiang (Dr. Shearer).

Describitur ascendens glabrum, caule crassiusculo folioso, foliis (sparsis?) circiter pollicaribus 1—2 lin. latis bracteisque paulo minoribus linearioblongis obtusis basi subamplexicaulibus, floribus in cyma multiflora bifida sessilibus, calycis 3 lin. longi laciniis oblongis obtusis, petalis ovatooblongis acuminatis calycem 2-lo superantibus, ovariis oblongis apice attenuatis. — E descriptione non satis completa affinitas dubia. A *S. japonico* (missis foliis amplexicaulibus) jam mensurae partium abhorrent.

Sect. 4. *Cepaea* Koch.

Syn. 285.

Annua v. biennia, caule solitario absque surculis sterilibus. Flores in nostris flavi.

Glabrum, folia sessilia..... *S. Roborowskii* m.
Pubescens, folia petiolata..... *S. drymarioides* Hce.

30. **S. Roborowskii.** Annuum erectum humile a basi ramosum glabrum; foliis sparsis crasse carnosis, caulinis inferioribus et mediis imbricatis basi obtusa solutis oblongolanceolatis acutiusculis, superioribus et ramealibus patulis internodia vix superantibus oblongis v. ovalibus obtusis; cyma trifida pluriflora bracteata, bracteis ovatis flore brevioribus; floribus brevissime pedicellatis parvis campanulatis, sepalis basi solutis oblongoovatis obtusis, petalis $^1/_4$ longioribus oblongis, staminibus episepalis petala aequantibus, epipetalis paulo brevioribus imae $^1/_5$ insertis (passim nonnullis abortientibus squamiformibus), antheris late cordatoovatis luteis; squamis hypogynis minutis quadratis; folliculis membranaceis ipsa basi breviter connatis erectopatulis oblongis in stylum 5-lo breviorem attenuatis, stigmate punctiformi; seminibus oblongis obscure striatis, striis minutissime muricellatis.

Kansu, in rupibus sylvisque montanis secus fl. Tetung, affl. Hoang-ho, rarum, unico loco visum (Przewalski, 1880).

Folliculis non divaricatis a *S. annuo* L. et affinibus discrepat, sed in systemate prope illa ponendum videtur. *S. perpusillum* Hook. f. et Th., mihi ignotum, esse nequit, quia huic tribuuntur folia obtuse linearia minuta ($^1/_6$ poll.), folliculi turgidi divaricati et semina obovata papillis elongatis hispida pauca majuscula.

Bi-usque quinquepollicare. Folia caulina maxima 15 : 3 mm., ramealia 5 : 2,5 mm. magna. Cyma diam. usque 4 cm., flos diam. 4 mm. Folliculi 5 mm. longi. Semina 0,75 mm. longa. Embryo albumine tenui distincto a testa libero inclusus, albus, cotyledonibus rotundatoovatis radicula crassa $^1/_2$ brevioribus parumque latioribus.

31. *S. drymarioides* Hance in Journ. bot. 1865, III, 379, 1874, XII, 258. Journ. linn. soc. XIII, 80. *Sedi n. sp.* Maxim. Ind. Pekin. 472.

China, per totum orientem ab austro ad septentrionem, ex Hance. Vidi ex fl. Pekinensi: paradiso imperiali (Williams, comm. Hance), Wan-shou-shan in fissuris lapidum, Takio-sze in muris tapetum densum formans (Bretschneider), in montibus ab urbe ad occidentem (Tatarinow), e China media, ad Kiu-kiang (Shearer, Möllendorff), ex australi prope Canton (Sampson, mis. Hance).

S. alsinefolium All. (Ces. Stirp. ital. fasc. II, cum tab.) differt caule debili flexuoso, foliis omnibus alternis obtusis, pedicellis florem album 2-lo et 3-lo superantibus, sepalis petalis secus medianam ovariisque apice glandulosopilosis. *S. Cepaea* L. et *S. monregalense* Balb. multo magis distant foliis omnibus verticillatis, floribus alboroseis.

Plus v. minus pube confervoidea subglandulosa pubescens. Radix fibrosa annua. Folia carnosa plana lividoviridia, in pl. australi inferiora v. fere omnia opposita rarius terna v. quaterna, obovata v. elliptica obtusa, sensim in petiolum breviorem attenuata, 30 : 12 mm. magna, in pl. boreali omnia sparsa, ovata v. orbiculata acuta, in petiolum lamina saepe longiorem subito attenuata, 12 : 12 mm. sine petiolo magna. Cyma foliis stipata bifida, ramis rarius iterum bifidis, erectopatulis 3 — 8-floris. Flores infimi bracteis oblongis suffulti, reliqui nudi. Pedicelli florem usque duplo superantes. Flos ex Hanceo albus, in sicco passim nervo medio rubente, ex Bretschneidero flavus, ex icone ad vivum picta Tatarinowi ochroleucus vix lutescens, campanulatus, sub anthesi diam. 4—5 mm., fructiferus 7 mm. Sepala ovata acuta v. obtusa v. ovatooblonga glandulosopubescentia, petalis ovatis acuminatis 1-nerviis duplo breviora. Stamina corolla breviora, epipetala imae $^1/_5$ inserta, antherae virgineae didymoorbiculatae, cinereae v. luteae. Squamae hypogynae membranaceae parvae, in pl. australi truncatae, in boreali 2-cuspidatae cuspidibus saepe 2-dentatis. Ovaria jam sub anthesi erectopatula. Folliculi fere immutati ovatooblongi stellato-divergentes ima basi connati, apice breve attenuati in stylum brevem crassiusculum. Semina in folliculo plura, oblonga, utrinque minute apiculata, longitudinaliter obscure muricellatostriata, castanea, 0,3—0,4 mm. longa. Embryo obovatooblongus exalbuminosus.

Inter pl. borealem et australem adsunt differentiae non parvae, ut patet ex descriptione, praeterea semina in posteriore latiora striis paucioribus et distinctius muricellatis. Cl. auctor tamen ne varietate quidem distinxit.

Sect. 5. *Aithales* Nym.

Consp. fl. europ. 265. Genus *Aithales* Webb, Phyt. canar. I. 178. Genus *Procrassula* Griseb. Spicil. fl. rumel. I, 323.

Annua nana. Stamina 5 episepala. Staminodia 5 linearispathulata petalis opposita. Squamae hypogynae nullae. Folliculi pleiospermi (quo signo a *Telmissa* Fzl. distincta).

32. **S. Przewalskii.** Viride glabrum, caule erecto simplici filiformi v. fastigiatoramoso, foliis erectis internodio brevioribus crassis oblongis v. ovatooblongis obtusis basi rotundata solutis; cymae bifidae ramis foliatis 1-floris v. usque 4-floris flore quovis tum bractea foliiformi fulto, pedicellis florem luteum aperte campanulatum parum superantibus; sepalis petalisque $^1/_3$ longioribus ovatis v. ovatooblongis obtusis, stamina episepala parum, staminodia 2 — 3-lo superantibus; folliculis membranaceis basi calycis immersis erectopatulis ovoideis turgidis, stylis divergentibus 2-lo brevioribus; seminibus oblongis utrinque apiculatis.

Kansu occidentali: in campis lapidosis regionis alpinae secus fl. Tetung, frequens et gregarium, pratis alpinis humosis ad fl. Yussun-chatyma, 9—10,000 p. s. m. frequens (Przewalski, 1872, 1880).

Simile *S. andegavensi* DC., sed hoc robustius, folia majora globosoovoidea, pedicelli flore breviores, petala alba calyce triplo longiora.

Pollicare v. bipollicare. Folia vix 2 mm. longa. Flos diam. 4 mm. Folliculi 4 mm., semina 0,75 mm. longa, haec potius angulata quam striata, sub lente forti (60 diam.) secus angulos subtiliter cellulosopapillosa, ochracea. Albumen nullum. Embryo albus oblongus, radicula cotyledonibus vix ab illa distinctis plus duplo longior.

Penthorum Gron.

1. *P. sedoides* L. Cod. 3364. DC. Prodr. III, 414. Fr. Sav. Enum. I, 161.

β. *P. chinense* Pursh, Fl. bor. amer. I, 323. DC.

l. c. Rgl. Fl. Ussur. n. 199, t. VI, fig. 1—4. Deb. Fl. de Shanghai n. 48. *P. intermedium* Turcz. Enum. Chin. n. 82. Maxim. Ind. Pekin. 472. *P. sed. forma angustifolia* Miq. 8, 352. *Sawadshi hon, takono assi*, Soo bokf, VIII, 72 (bona).

Japonia: Yokohama (ipse), Hakone (Tschonoski!), Simabara (ipse); *China:* viciniis Pekini (Tatarinow), Gehol (David!), prope Canton in limosis (Sampson et Hance!); *Mandshuria* australi: ad fl. Sungatsche (Maack!), prov. Schin-king (J. Ross!), — *Japonice*, ex Siebold: takono asi, i. e. pes octopodis.

P. chinense a De Candolle dignoscitur caule simplici, foliis angustis, cymis paucis corymbosis et seminibus ovatis corneis. Sed jam Turczaninow *P. intermedium* stabilivit, caule enim subramoso, spicis paniculatis multifloris, seminibus scobiformibus *P. sedoidis*, foliis *P. chinensis*. Revera specc. ramosa cymis paniculatis in utraque forma occurrunt, ita ut supersint tantum folia angusta in pl. *asiatica* et semina. Sed semina perfecte matura *P. sedoidis* et *P. chinensis* identica sunt: ovatooblonga vix apiculata, tenuissime longitudinaliter muricatostriata, cinnamomea, immatura autem in utroque «scrobiformia» ut describit Pursh, i. e. testa laxa utrinque appendiculata. Manet igitur solus character foliorum, revera fere semper in pl. asiatica angustiorum.

Petala 5 in charactere generico a De Candolle statuuntur, ab A. Gray (Man. 5 ed. 171) rara vel nulla, equidem in pl. Yokohamae lecta ubique singula observavi alba acuta reflexa, in reliquis asiaticis, in sicco saltem, nulla video. Embryo utriusque formae, quod sciam adhuc indescriptus, exalbuminosus, oblongocylindricus, cotyledonibus radiculaque aeque crassis, prioribus 4-lo brevioribus.

2. *P. humile* Rgl et Maack, Fl. Ussur. n. 200, t. VI, fig. 5—8.

Mandshuria australis: in ripa fl. Sungatsche (Maack!).

Unicum specimen in hb. horti bot. Petrop. servatum constat e caule crasso radicante, omnino illi *P. sedoidis* simillimo, qui tamen sursum mox dividitur in ramos numerosos foliatos et paucos floriferos. Vidi quidem et in formis *P. sedoidis* exempla rara a basi ramosa, sed tum aut rami erant pauci et debiles cum caule elato primario inter illos, aut caule principali deperdito rami e basi ejus prodierant. Folia *P. humilis* aeque brevia ac in planta americana, sed minora. Inflorescentia ad ramum unicum pauciflorum reducta, sed talis a me visa est et in individuis miseris e *Japonia*. Pubes, flores omnino praecedentis. Anne igitur totum *P. humile* potius monstrum censendum, eo magis quum unicum specimen inter typum ad ejus limitem borealem collectum sit?

De Rubiaceis nonnullis
Asiae orientalis.

De *Naucleeis* et *Stellatis* jam in Bull. Acad. Petersb. XIX, vel Mél. biol. IX, 258 sq. tractavi. Nunc reliquas *Rubiaceas*, ubi aliquid monendum habeo, enumerabo. Genera servavi ita, ut a Hookero fil. in Benth. et Hooker Gen. plant. enumerata et circumscripta sunt. In generibus tractatis omnes species mihi ex Asia orientali notas nominabo.

Wendlandia Bartl.

1. *W. uvariifolia* Hce in Journ. of bot. VIII, 1870, 73. Ferrugineovillosa, foliis ellipticis obtusiusculis, stipulis lamina reniformi recurva basi angusta petioliformi.

Hab. in *Chinae* australis prov. Canton (Hance!).

2. *W. glabrata* DC. Prodr. IV, 411. Minute puberula v. glabrata, foliis oblongolanceolatis acuminatis, stipulis acuminatodeltoideis. Hook. f. Fl. of Brit. Ind. III, 39. cum syn.

Hab. in *China* australi: prov. Yün-nan (fide Hooker f.), in insula Formosa (Oldham! n. 227 frf.). *India* orientalis: Tenasserim!, Maisor; archip. *Malaicus*.

Planta formosana a planta indica capsula nitida paulo majore discrepat, ceterum vero simillima.

Hedyotis L.
Clavis specierum.

Corollae laciniae breves ovatae v. oblongae. 5.
Corollae partitae laciniae lineares, genitalia longe exserta. 2.
2. Frutices latifolii, calycis dentes ovati erecti. 3.
Herba latifolia costis foliorum prominentibus, calycis laciniae lanceolatae recurvae..... *H. recurva* Bth.
3. Flores pedicellati, costae foliorum obscurae. 4.
» sessiles, costae distinctissimae prominulae *H. capitellata* Wall.
4. Folia oblongolanceolata..... *H. Grayi* Hook. f.
» subcordatoovata..... *H. cordata* S. Z.
5. Inflorescentia terminalis. 6.
» axillaris, accedente interdum terminali, sed tum folia linearia. 16.
6. Capitula densa. 7.
Cymae paniculatae. 8.

7. Calycis dentes oblongi ..... *H. uncinella* H. A.
» » deltoidei ..... *H. capituligera* Hce.
8. Frutices. 9.
Herbae passim basi lignescentes. 11.
9. Corollae tubus calyce triplo longior, calycis laciniae lanceolatae v. lineares. 10.
Corollae tubus calyce duplo longior, calycis laciniae deltoideae ..... *H. lancea* Thunb.
10. Folia oblonga subsessilia, flores 5-meri stylo exserto *H. longidens* Hce.
Folia ovata petiolata, flores 4-meri stylo incluso *H. ovata* Thunb.
11. Stipulae integrae. 12.
» 3—5-setosae v. partitae, cymae corymbosae amplae, calycis lobi lineares, caules diffusi *H. ampliflora* Hce.
12. Rami teretiusculi. 13.
» acute tetraquetri. 14.
13. Infloresc. parum exserta pedunculo brevi *H. Vachelli* Benth.
» longe exserta pedunculis elongatis *H. effusa* Hce.
14. Stipulae foliaque parva linearia ..... *H. Parryi* Hce.
» triangulares. 15.
15. Calycis dentes ovati, flores albi ..... *H. acutangula* Champ.
» » lanceolati, flores purpurei. *H. consanguinea* Hce.
16. Cymae pedunculatae, folia petiolata elliptico-lanceolata, stipulae integrae ..... *H. loganioides* Hce.
Fasciculi densi sessiles, stipulae fimbriatae. 17.
17. Folia lanceolata acuminata costis prominentibus, fasciculi multiflori ..... *H. auricularia* W. A.
Foliorum costae obscurae, fasciculi pauciflori. 18.
18. Calycis dentes recurvi, folia petiolata acute elliptica, planta glabra tenella procumbens ..... *H. stipulata* R. Br.
Calycis dentes erecti, folia subsessilia, plantae hispidae. 19.
19. Rami tetraquetri. 20.
» teretes, fasciculi 2—6-flori, folia linearilanceolata acuminata ..... *H. hispida* Retz.
20. Folia anguste linearilanceolata, fasciculi 1—3-flori *H. tenelliflora* Bl.
» » linearia rigida, fasciculi pluriflori nonnulli terminales ..... *H. pinifolia* Wall.

1. *H. recurva* Benth. in Lond. journ. bot. I, 486, Kew journ. bot. IV, 170. Fl. Hongk. 148. Seem. Bot. Herald, 382, t. 84.

Hab. in *China* (Bladh! in herb. Thunb. sub nom. *H. fruticosae*): Hongkong (Fortune n. 53, fide Seemann; Wright!, Hance!), Whampoa (Hance!).

Ex Hance, in Ann. sc. nat. 4 ser. XVIII, 9, mera forma *H. macrostemonis* Hook. et Arn., bot. Beech. 192, sed quum flores dimorphi nomen Benthamianum recentius praeferendum.

2. *H. capitellata* Wall. Cat. 837. Hook. f. Fl. Brit. Ind. III, 56. *Oldenlandia rubioides* Miq. Fl. Ind. bat. II, 353.

Hab. in *Chinae* australis prov. Yün-nan (ex Hookero f.) et peninsula trans Gangem (ex eodem).

3. *H. Grayi* Hook. f. in Benth. et Hook. Gen. pl. II, 57. *H. leptopetala* A. Gray bot. of Jap. 394. *H. multiflora* Hook. Arn. bot. Beech. 264., nec Cavan.

Hab. in archipelago *Bonin-Sima* (Wright!).

Frutex glaber. Rami quadranguli pedales ramulosi omnes floriferi. Stipulae deltoideae latiores quam longae, integrae, minute ciliolatae. Folia herbacea concolora, breviter (2—5 mm.) petiolata, obscure costata, lanceolata v. oblongolanceolata mucronatoacuta, usque 95 : 25 mm. magna, pedunculos fulcientia saepe duplo minora. Cymae terminales brevipedunculatae corymbosae ter v. quater trichotomae multiflorae laxiusculae; bracteae bracteolaeque stipuliformes minutae; pedicelli calyce duplo longiores. Flores tetrameri. Calyx 1,5 mm. longus dentibus brevibus acute deltoideis. Alabastrum fere rumpens 11 mm. longum, cylindrico-subclavatum basi supra calycem ubi tubus corollae integer paulo crassius. Genitalia lacinias corollae revolutas longe superantia, glabra, stylo longitudine staminum. Capsula semisupera ovoidea 3 mm. longa, in coccas 2 loculicidas secus septum partibilis. Semina non vidi.

H. multiflora Cav. Ic. VI, 53, t. 574, fig. 2, planta in archipelago *Amicorum* detecta, a Hooker et Arnott, qui figuram neque textum laudant, cum *H. Grayi* confusa, herbacea describitur et capsulam inferam habet, unde melius quadrare videtur in *H. effusam* Hance, ceterum abunde distinctam.

4. *H. cordata* Sieb. Zucc. Fl. jap. fam. nat. n. 599.

Hab. in *Bonin-sima* (Mertens ex Zuccarini, Postels!).

Simillima *H. leptopetalae* Hook. fil. in Benth. et Hook. f. Gen. pl. II, 57 (*Leptopetalo mexicano* Hook. et Arn. Bot. Beech. 295, t. 61), anne eadem? Nam Hooker fil. l. c. sectionem *Leptopetalum* e speciebus duabus, archipelagos *Bonin* et *Liu-kiu* incolentibus compositam esse dicit, de patria *Mexico* vero silet. An igitur hic error patriae?

5. *H. uncinella* Hook. et Arn. Bot. Beech. 192. Benth. Fl. Hongk. 149. Hook. f. Fl. Brit. India, III, 56. *H. borrerioides* Champ. in Kew journ. bot. IV, 171. Seem. Bot. Herald, 382.

Hab. in *Chinae* australis insulis Hongkong et Putoy (ex Bentham), prov. Canton, ad mont. Pakwan et circa urbem (Hance!); *Khasia!*

6. *H. capituligera* Hance in Journ. bot. XVII, 1879, 12.

Hab. in *Chinae* australis prov. Canton (Sampson ex Hance).

7. **H. lancea** Thunb. in sched. (Sect. *Diplophragma*). Fruticosa glabra, ramis quadrangulis incurvis, internodiis folio brevioribus; stipulis acute deltoideis breve glanduloso-dentatis patentibus; foliis coriaceis eveniis margine revolutis linearilanceolatis acuminatis brevissime petiolatis; paniculis terminalibus oblongis multifloris e cymis axillaribus iteratim trichotomis compositis; floribus brevissime pedicellatis centrali sessili; calycis dentibus deltoideis tubo parum corolla multo brevioribus; corollae limbo quam tubus breviore intus fauce parce piloso, staminibus exsertis, stylo incluso; capsula turbinata dentes calycinos triplo superante.

Hab. in *China* australi: Macao (Bladh! in herb. Thunberg. Upsaliensi).

Specimen floribus ultimis, fructibus paucis maturis. Folia 35 : 6 mm. magna. Corolla 5 mm. longa.

Inter *H. fruticosam* L. et *H. acutangulam* Champ., a priore, quacum habitu fruticoso, internodiis abbreviatis, stipulis glanduloso-dentatis foliorumque magnitudine et forma congruit, differt corolla intus (praeter faucem parce pilosam) glabra nec ad limbum dense hirsuta duplo minore, capsulis ad originem limbi calycini non constrictis, ramis acute quadrangulis tenuioribus. *H. acutangula*, quoad calycem et corollam conveniens, habitu abhorret: ramis herbaceis strictis elongatis, foliis amplis sessilibus, stipulis integris.

8. *H. longidens* Hance in Journ. bot. XX, 1882, 289.

In *Chinae* occidentalis prov. Hupeh (Watters ex Hance).

9. **H. ovata** Thunb. in sched. (Sect. *Diplophragma*) Fruticosa ramulis tenuibus quadrangulis cum inflorescentia et calyce minute puberulis; stipulis deltoideis glandulososerratis; foliis petiolatis chartaceis subtus pallidis margine revolutis subeveniis ovatis acutis; cyma terminali plana pauciflora, pedicellis longitudine tubi calycini; calycis laciniis tubum globosum superantibus lanceolatolinearibus patulis; corollae tubo calycem fere triplo superante gracili limbo parvo intus puberulo, genitalibus inclusis; capsula globosa calycis laciniis breviore, loculis pluriovulatis; seminibus tetraquetris laeviusculis.

In *Chinae* australis ins. Hainan (Björkegren! in herb. Thunberg. Upsaliensi).

Petioli 5 mm. longi, lamina 15 : 12 mm. Cymae pedunculi tres primarii 8 mm., secundarii terni vel bini 2 — 3 mm. longi. Calyx 4,5 mm., fructiferus 7 mm. longus. Corolla 9 mm. longa.

Cum *H. lancea* Thunb. pertinet ad seriem Hookerianam primam: stipulis non pectinatis. *H. purpurascenti* Bedd. affinis (Wight! n. 1357 distrib. Kew), sed non glabra et calyce diversissimo abhorrens. *H. longidens* Hance foliis oblongis subsessilibus, stipulis integerrimis, lobis calycis linearibus apice dilatatis tubum triplo superantibus, stylis exsertis distinguitur.

10. *H. acutangula* Champ. in Kew. journ. bot. IV, 171. Seem. Bot. Herald 382, t. 85. Benth. Fl. Hongk. 148.

Hab. in *Hongkong* (Fortune! n. 75, Wright!, Forbes!).

11. *H. consanguinea* Hance in Ann. sc. nat. 4 ser. XVIII, 221.

Hab. in *China* australi: Whampoa prope Cantonem (Hance!).

A valde affini praecedente, pro cujus varietate habebatur a Bentham, ex Hanceo differt habitu graciliore multo minus robusto, calycis lobis acutiusculis corollaque majore laete purpurea neque alba.

An huc fortasse ducenda *H. fruticosa* a Sparrmann prope *Canton* lecta (Linné, iter chinense in Amoen. acad. VII, 501) et simul e «*China*» apud Retzium in Observ. II, 8, cujus descriptio incompleta satis convenit, exceptis seminibus in loculo solitariis oblongis, ob quem characterem a De Candolle, Prodr. IV, 555. cum ? quoad genus, *Spermacoce hedyotidea* nominata est. Sed Retzius specimen unum accepisse refert, cujus flores descripsit, fructus igitur maturos vix habuit, unde catervam ovulorum conglutinatorum forsan pro semine sumpsit.

12. *H. Parryi* Hance l. nunc cit. 221.

Hab. in collibus prope *Canton* (Hance!).

13. *H. Vachellii* Hook. et Arn. Bot. Beech. 194. Benth. Fl. Hongk. 148.

Hab. in *China* australi, fide Hooker et Arnott: Hongkong (Hance!), montibus Pakwan supra Cantonem (Sampson!).

Bentham plantam hanc pro nova specie descripsit,

omissa descriptione Hookeri et Arnottii eandem in fallor spectante.

14. *H. effusa* Hance in Journ. bot. XVII. 1879, 11.
Hab. in prov. Canton (Sampson! comm. Hance).

15. *H. ampliflora* Hance ibid.
In *Chinae* australis ins. Hainan (Bullock, fide Hance).

16. *H. loganioides* Benth. Fl. Hongk. 149.
Hab. in ins. Hongkong (Wright!).

17. *H. auricularia* Wight et Arn. Prodr. I, 412. Benth. l. c. 150. Hook. f. Fl. Brit. Ind. III, 58. *H. costata* R. Br. in Wall. Cat. n. 849.
Hab. in *China* australi: Hongkong (Wright ex Bentham), prov. Canton ad Whampoam (Hance!) et aliis locis (Sampson!, Hance), prov. Yün-nan (fide Hooker f.) et late diffusa per *Indiam:* Assam!, Khasia!, Kachar!, Sikkim!, Decan!, Ceylon!, occurrit etiam in *Java!* et *Australia!* boreali.

18. *H. hispida* Retz. Observ. IV, 23. DC. Prodr. IV, 420. Seem. Bot. Herald, 382. Hook. f. Fl. Brit. Ind. III, 60, cum synn. *Oldenlandia hisp.* Benth. Fl. Hongk. 150.
Hab. in *China* australi (Hooker fil.), v. gr. Hongkong (Hance ex Seemann), tum in *India!* cis et trans Gangem, *Himalaya* tropica, archipel. *Malayano!*

19. *H. pinifolia* Wall. Cat. 850. Hook. f. Fl. Brit. Ind. III, 60. *Scleromitrion rigidum* Kurz in Journ. asiat. soc. 1877, II, 136, excl. syn. Miq.
Hab. in collibus *Canton* (Hance! sub nom. *H. hispidae* et *Scleromitrii hispidi*); Macao (Bladh! in hb. Thunb. sub nom. *H. linearis*); *India* cis! et trans! Gangem.
Specc. *chinensia* erecta parum ramosa glabricaulia cum Helferianis in *Tenasserim* et ins. *Andaman* lectis bene conveniunt.

20. *H. tenelliflora* Bl. Bijdr. 971. Hook. f. Fl. Brit. Ind. III, 60. *Scleromitrion angustifolium* Benth. in Hook. Journ. bot. IV, 172. Seem. Bot. Herald, 383. *Hedyotis angustifolia* Cham. et Schlechtdl in Linnaea IV, 153. Hook. et Arn. Bot. Beech. 192. *Oldenlandia angustif.* Benth. Fl. Hongk. 151.
Hab. in *China* australi (Hooker et Arnott): Hongkong (Wright!), tum in *Philippinis*, archip. *Malayano*, v. gr. *Java!*, ins. *Nikobar*, *Himalaya:* Sikkim!, Khasia!

21. *H. stipulata* R. Br. in Wall. Cat. n. 6195 et 863[a]. Hook. f. Fl. Brit. Ind. III, 63. *Oldenlandia japonica* Miq. Prol. 273. *Hashika gusa*, Soo bokf, II, 35.
Hab. in *Japonia* (Miquel!): ad Nagasaki (ipse), Yokoska (Savatier!), Yokohama (ipse), tum in *Java*, *Himalaya* temperata: Nipal!, Khasia!, Sikkim!, Kangra!

Oldenlandia L.

A Wight et Arnott cum *Hedyoti* conjungitur. Aliud genus Linnàeanum, *Houstonia*, a Torrey et Gray etiam ad *Hedyotin* ducitur et habitus nonnullarum revera identicus. Ex A. Gray quidem semina *Houstoniae* peculiariter sculpta sunt, sed occurrunt talia et in *Hedyotis* et *Anotis* speciebus nonnullis. Melius igitur videtur cum Benthamio omnia haec et nonnulla alia genera in unum conferruminare.

Folia elliptica. 2.
» linearia. 3.
2. Calycis tubus alatus supra capsulam productus.. *O. alata* Koen.
» » angulatus capsulae aequilongus.. *O. paniculata* L.
3. Pedicelli fructu pluries longiores..... *O. corymbosa* L.
» fructum circiter aequantes..... *O. diffusa* Roxb.

1. *O. alata* Koenig in Wt. et Arn. Prodr. 413, sub *Hedyoti*. Hook. fil. Fl. brit. Ind. III, 70. Hance in Journ. bot. XVI, 1878, 12.
China australi: prov. Canton (Sampson!), tum in *Circars!* et archip. *Malayano*, ex Hooker.

2. *O. paniculata* L. Cod. 984. Burm. Fl. Ind. 38, t. 15, fig. 1. Lour. Fl. Cochinch. 99. DC. Prodr. IV, 427. Benth. Fl. Hongk. 152, p. p. Hook. fil. l. c. 69. *O. alata* Roxb. Fl. Ind. I, 421, nec Koen. *O. multiflora* Cav. Ic. VI, 53, t. 574, fig. 2. *H. racemosa* Wt. Arn. Prodr. 414. Wight, Ic. t. 312. *H. biflora var. ? parvifolia* Hook. Arn. Bot. Beech. 264.
China, *Japonia* (fide Bentham), archip. *Liu-kiu* (Lay et Collie, Wright!). Occurrit in *Philippinis*, *Fidji!*, *Timor!*, *Java!* et aliis ins. *Malaicis*, penins. *trans Gangem*, *Assam!*, *Sikkim*, *Silhet*, *Bengalia!*, *Decan!*
Specc. e *Liu-kiu* sistunt *var. parvifoliam* A. Gray mss., a reliquis diversam foliis minoribus et capsulis turbinatis, quae in ceteris exoticis omnibus a me visis subglobosae sunt, sed Hooker fil. etiam turbinatas occurrere contendit.

3. *O. corymbosa* L. Cod. 983. Hook f. l. c. 64. *O. herbacea* D C. l. c. 425. Benth. Fl. Hongk. 151. excl. var. α.

Hongkong (Wright! sub *O. dichotoma*), praeterea late diffusa in tropicis, v. c. *Philippinis!*, *Java!*, *Ceylona!*, *India* cis! et trans! Gangem a Madras! et Nilagiri! ad Kashmir! et Bengaliam!, *Africam* a Sansibar! ad Guineam!, *Americam* a *Cuba!* et *Martinica!* ad *Brasiliam* borealem!

Bentham hanc speciem pedicellorum longitudine tam variare contendit, ut transeat ad *O. brachypodam* D C. (*O. diffusam* Roxb.).

Hedyotis herbacea? Osbeck It. ed. germ. 319. in insula Danorum prope *Whampoa* Chinae australis lecta, a Bretschneider (Early europ. res., 100.) ad *O. Heynei* R.Br. ducta, quia Bentham (fl. Hongk. 151. in adnot.) *H. herbaceam* L. huc duxit, mihi ex descriptione floris apud Osbeck, praesertim ex corollae tubo brevi, potius ad *O. corymbosam* L. pertinere videtur.

4. *O. diffusa* Roxb. Hort. Bengal. 11. Fl. Ind. I, 423. Hook. f. l. c. 65. *O. brachypoda* D C. Prodr. IV, 424. Franch. Savat. Enum. I, 209. *O. angustifolia* Benth. Fl. Hongk. 151. Miq. Prol. 272. (*var. pedicellata* Miq.) *Hedyotis diffusa* Willd. Sp. pl. I, 566. *H. ramosissima* Kz. in Journ. as. soc. 1877, II, 133.

Japonia australis (Buerger!): prov. Simabara, ripa limosa lacus prope Oyo, aliisque locis (ipse). Praeterea in *Philippinis*, *Borneo*, *Java!*, *India* trans! et cis! Gangem a Ceylona ad Bengaliam! et Kashmir!

Flores coerulescentes vulgo paulo longius pedicellati quam in exoticis.

Species dubia.

O. umbellata L. apud Osbeck It. ed. germ. 310. prope *Canton* lecta, absque descriptione, postea a nemine reinventa et dubia est.

Species exclusae.

O. Thwaitesiana Hce et *O. boerhaavioides* Hce ad *Anotin* transferuntur.

O. heterophylla Miq. est *Pseudopyxis heterophylla* m.

Anotis D C.

Calycis laciniae oblongae acutae, genitalia inclusa *A. boerhaavioides* m.
Calycis laciniae triangulae, genitalia exserta.. *A. Thwaitesiana* m.

1. *A. boerhaavioides* Hce in Journ. of. bot. VIII, 1870, 73 (sub *Hedyoti*).

China australis: prov. Canton montibus Pakwan (Sampson! comm. Hance).

2. *A. Thwaitesiana* Hce l. c. VI, 1868, 298. (sub *Hedyoti*).

China australis: prov. Canton (Sampson! mis. Hance).

Ex Hance in Journ. linn. soc. XIII, 105. utraque species ob semina peculiaria et parva ad *Houstoniam* pertinet. *A. Thwaitesiana*, ex Thwaitesii (apud Hanceum k priore) sententia, *A. monospermae* Hook. f. proxime affinis et revera similis, sed capsulae loculis pleiospermis jam distincta.

Webera Schreb.

Glabrae, corymbo laxo. 2.
Pubescentes, corymbo conferto. 3.
2. Loculi ovarii 1-ovulati ..... *W. attenuata* Hook. f.
» » 2-ovulati ..... *W. corymbosa* W.
3. Calyx et corolla extus tomentosa, drupa pubescens, folia oblongolanceolata ..... *W. mollissima* Bth.
Calyx corolla drupaque glabra, folia ellipticooblonga ..... *W. subsessilis* m.

1. *W. corymbosa* W. Sp. pl. I, 1224. Hance in Journ. linn. soc. XIII, 105. Hook. f. Fl. Brit. Ind. III, 102. *Cupia corymbosa* D C. Prodr. IV, 394. Hook. Arn. Bot. Beech. 192. *Stylocoryne Webera* A. Rich. in Mém. soc. d'hist. nat. de Paris V, 248. Wight et Arn. Prodr. 401.? Hook. Arn. Bot. Beech. 264.

In *Japonia* tantum culta occurrere videtur: Yedo, sub nom. midzu kudsi-nasi, scil. *Gardenia aquatica; Bonin-sima?* (Lay et Collie). Tum in archip. *Malayano*, *Ceylona!*, *India!*

Drupa in nostra 4-pyrena.

2. *W. attenuata* Hook. f. Fl. Brit. Ind. III, 104. *Stylocoryne att.* Voigt hort. Calc. 377. *Styl. Webera* Benth. Fl. Hongk. 156.

China australis: Hongkong (Wright!); in horto Calcuttensi colebatur, e *China* vel e Khasia *Himalayae* orientalis orta (fide Hooker f.).

Simillima praecedenti.

3. *W. mollissima* Benth. apud Hance in Journ. linn. soc. XIII, 105. *Stylocoryne moll.* Walp. Repert. II, 156. Benth. in Kew journ. bot. IV, 195. Fl. Hongk. 156.

Hongkong (Hance!).

4. **W. subsessilis.** Frutex humilis parce ramosus, foliis brevissime petiolatis subtus cum ramulis strigoso pubescentibus supra glabris e basi rotundata oblongis

subito breve acuminatis subcoriaceis; stipulis deltoideis coriaceis deciduis; cyma terminali subsessili densiuscula ter trichotoma; pedicellis minute bracteolatis calyce longioribus; calycis dentibus 5 brevissimis denticulatis; corollae laciniis linearioblongis oblique tortis tubo intus piloso fere duplo longioribus, antheris ad faucem sessilibus corollam aequantibus, stylo basi sursum hispido quam stigma apice revolutobilobum tenuiore corollam superante; drupa 5—6-pyrena. *Stylocoryne? subsessilis* A. Gray Bot. Jap. 394 ad spec. frf.).

Bonin-sima, in collibus (Postels! flor., Wright! fructif.).

Folia a 25 : 7 usque 15 : 6½ cm., sine petiolo 3 mm., utrinque 7—10-costata, costis arcuatis subtus prominulis. Corolla diametro 17 mm. Drupa pisiformis nigra.

Randia L.

Calycis limbus 5-fidus v. -partitus dentibus elongatis. Frutices vulgo spinosi. 6.
Calyx breve 5-dentatus, frutices inermes. 2.
2. Cymae pedunculatae saepe terminales submultiflorae, tubus corollae limbo brevior ..... *R. racemosa* m.
Cymae v. fasciculi subsessiles, corollae tubus limbo aequalis v. brevior. 3.
3. Fasciculi pauciflori. 4.
Cymae iteratim trichotomae pedicellis brevissimis. Corollae tubus laciniis manifeste brevior. 5.
4. Pedicelli brevissimi ..... *R. leucocarpa* Champ.
» elongati ..... *R. canthioides* Champ.
5. Corolla pubescens fauce dense barbata, bracteae persistentes ..... *R. densiflora* Benth.
Corolla glabra fauce pubescente, bracteae caducae ..... *R. Wallichii* Hook. f.
6. Corollae tubus latus limbo brevior, calycis partiti laciniae ovatae ..... *R. dumetorum* Lam.
Corollae tubus gracilis limbo longior, calycis fissi laciniae subulatae. 7.
7. Cymae pluriflorae densae terminales, calyx hispidus, corollae tubus limbum 4-lo superans ..... *R. sinensis* R. S.
Cymae pauciflorae laterales et terminales, calyx glaberrimus, corollae tubus limbo plus 2-lo brevior ..... *R. accedens* Hce.

1. *R. racemosa*. *Stylocoryne racem.* Cav. Ic. IV, 45, t. 368. DC. Prodr. IV, 377. Hook. Arn. Bot. Beech. 264.

In archipel. *Liu-kiu* (Wright!), nec non *Philippinis* (fide Cavan.).

Frutex, teste Wrightio, magnus ramosus floribus albis inodoris, initio Novembris simul florens et fructifer. — In specc. 3 ante oculos cymae in compositam terminalem confluunt. In icone Cavanillesii cymae axillares versus apicem rami centralis dispositae. Ita differentia inter *Weberam* inflorescentia terminali et *Randiam* inflorescentia laterali, quae fere unica inter utrumque genus, duce Hookero f., non raro evanescit.

2. *R. leucocarpa* Champ. in Kew journ. bot. IV, 194. Benth. Fl. Hongk. 154.

Hongkong (Hance!).

3. *R. canthioides* Champ. l. c. 194. Benth. l. c. 155.

Hongkong (Wright!, Hance!).

4. *R. densiflora* Benth. l. c. 156. Hook. f. Fl. Brit. Ind. III, 112. *Webera densifl.* Wall. in Roxb. Fl. Ind. ed. Carey, II, 356. *Cupia densifl.* DC. Prodr. IV, 394.

Hongkong (fide Bentham), nec non in *Malacca!*, *Assam*, *Penang*, ins. *Andaman!* etc.

5. *R. Wallichii* Hook. f. Fl. Brit. Ind. III, 113.

China australi-occidentali: prov. Yün-nan, nec non in *Tenasserim*, *Bhutan* et *Java*, ex Hookero fil.

6. *R. dumetorum* Lam. Ill. t. 156. f. 4. DC. Prodr. IV, 385. Benth. Fl. Hongk. 154. Hook. f. l. c. 110.

China australi: Hongkong (Bentham), Formosa circa Tamsuy (Oldham! n. 228), praeterea, fide Hooker, in *Himalaya* tropica, *Decan!*, *Abyssinia!*

Specc. *formosana* a plerisque reliquis ramis omnibus inermibus recedunt, sed etiam inter *indica* vidi exempla inermia.

7. *R. sinensis* Roem. Schult. Syst. V, 248. Hook. Arn. Bot. Beech. 191. Benth. Fl. Hongk. 155. *Oxyceros sinensis* Lour. Fl. Cochinch. 151.

China australis (Hooker et Arnott).

8. *R. accedens* Hance Advers. 19.

China australis: Macao (Hance!), ins. Hainan, in bambusetis prope Hoi-hau (Hancock!).

Gardenia L.

Folia subdecemcostata elliptica v. lanceolata acuminata, flores odoratissimi. 2.
Folia subquinquecostata obovata obtusissima subsessilia, flores 6-meri subinodori ..... *G. Maruba* Sieb.
2. Frutex erectus magnus grandiflorus; foliis ellipticis ..... *G. florida* L.
Frutex pedalis decumbens radicans, foliis lanceolatis ..... *G. radicans* Thunb.

1. *G. florida* L. Cod. 1709. Thunb. Fl. Jap. 108.

DC. Prodr. IV, 379. Siebold, Syn. pl. oecon. n. 236. Hook. et Arn. Bot. Beech. 191. Sieb. Zucc. Fl. jap. fam. nat. n. 602. Benth. Fl. Hongk. 153. Fr. Sav. Enum. I, 207. Miq. Prol. 273. *G. grandiflora* Siebold, Annuaire, ex Sieb. Zucc. l. c. n. 604., nec Lour. Miq. l. c. *Si kutsjinas*, Kaempf. Amoen. 808 (flos 6-merus descriptus). Sitsu-mon etc. II. f. 40.

Japonia (Siebold!): Yokohama (ipse), Simoda (Yolkin!), Nagasaki et Nomo-saki fruticetis littoreis (Oldh.!, ipse); insulis *Liu-kiu* (Wright!); *China* media (Fortune! A. 59) et australi (Hooker et Arnott), v. c. Fu-tschau (Augustinowicz!), Whampoa (Hance!), Hongkong (Wright!, Forbes!), Formosa Oldh.!). — Capsula tinctoria.

Var. fl. pleno Thunb. l. c. 109. enumeratam non vidi, nec florem plerumque, ut ait, sed tantum rarius 6-merum observavi.

G. grandiflora Sieb.! nil differt a *G. florida* L., nec vix magis mihi differre videtur ramus sterilis a Miquel (Cat. hb. Lugd. bat. 44) pro *G. multiflora* W. (*Randia longiflora* Lam.) determinatus. Dubia est etiam *G. grandiflora* Bl. Bijdr. 1015, quam e *China* accepisse refert, sed tantum foliis lanceolatis obtusiusculis a *G. florida* distinxit, cui folia ovalia utrinque acuminata tribuit. Vera *G. grandiflora* Lour. Coch. 182. a Loureiro flore fere semper 6-mero, calycis laciniis arcuato reflexis et foliis lanceolatis (in *G. florida*, ex eodem, ovatis acuminatis) dignoscitur, et fortasse alieni generis.

2. *G. radicans* Thunb. Fl. Jap. 109, t. 20. Siebold Syn. oec. n. 237. Bl. Bijdr. 1015. Sieb. et Zucc. l. c. n. 605. Miq. Prol. 273. Fr. Sav. Enum. I, 208. *Kutsjinas altera* Kaempf. Amoen. 808.

Japonia: Kiusiu, in sylvis prope pagum Kasenomatsi (Buerger) et flore pleno ubique culta (ipse). *China* australis, an culta? (Velthusen! in reliq. Schrad.). — «Pro sepibus lacuum vivis» (Siebold).

Nisi truncum radicantem, ex Thunbergio, haberet (conf. fig. ejus citatam), facile pro var. minore praecedentis declararés, etsi primo aspectu magnitudine minore omnium partium et foliis angustioribus distinguenda. Adsunt etiam rami majores erecti.

3. *G. Maruba* Siebold in Bl. Bijdr. 1015 et in Sieb. Zucc. l. c. n. 603. Miq. Prol. 273. Fr. Sav. Enum. I, 208.

Japonia, sed culta tantum occurrere videtur, v. c. Yedo (ipse) sub nom. Maruba-no-sichô-nassi i. e. *G. rotundifoliae*, sub quali nomine etiam apud Siebold, qui remedium celebre refrigerans esse statuit.

Ex descriptione foliorum apud Sieb. et Zucc. fere in typicam *G. floridam* abire videtur, sed equidem semper tantum typicam vidi. Ramuli novelli vero in omnibus tribus puberuli.

Species dubia.

«*G. fol. oblongis glabriusculis in axillis venarum infra pubescentibus* (an *G. Thunbergia?*)» Bl. Bijdr. 1016, quam e *Japonia* sub nom. *G. floridae* accepisse refert et huic sectioni (calycis laciniis dorso decurrentibus, corolla ampla) adscripsit autor.

Pavetta L.

P. indica L. Cod. 701. Hook. Arn. Bot. Beech. 193. Benth. Fl. Hongk. 157. Hook. f. Fl. Brit. Ind. III, 150. *Ixora Pavetta* Roxb. Fl. Ind. I, 385. Hance in Journ. linn. soc. XIII, 106.

Japonia australis: in fruticetis ad Inassa prope Nagasaki semel legi in unico frutice ramum 1 fertilem, *China* australis (Hooker et Arnott): Hongkong (Forbes!, Wright!); praeterea per totam *Indiam!* et archipel. *Malayanum!*

Planta *japonica* sistit fruticem altiorem parce frondentem profunde viridem floribus 5-meris, et, una cum planta Forbesi e *Hongkong*, ad *var. montanam* Thw. pertinet, tubo corollae quam limbus multo breviore. Flores 5-meros etiam in *indica* passim occurrere monent Wight et Arnott. — Stigma in nostra oblongum crassum 5-sulcatum stylo pilosiusculo brevissimo insidens. Ovula peltata centro affixa, singulum in quovis loculo ovarii 2-locularis.

Ceterum *Pavettam* ab *Ixora* generice non distinguendam credunt Bentham (Fl. Austral. III, 414) et Miquel (Fl. Ind. Bat. II, 263).

Adnot. *Ixora stricta* Roxb. circa *Canton*, fide Hancei, certe spontanea et frequens, flore flammeo gaudet, quae vero in *Hongkong* invenitur verosimiliter hortorum aufuga, flore roseo. Circa *Yokohama* forma floribus flammeis culta frequens.

Morinda L.

M. umbellata L. Cod. 1386. Benth. Fl. Hongk. 159. Hook. f. Fl. Brit. Ind. III, 157.

China australi: Hongkong (Wright!, Wawra! n. 743), Formosa (Oldham! n. 219); *Bonin-sima:* frutex debilis diffusus, fine Octobris fructifer, fr. rubro (Wright!); archipel. *Liu-kiu* (fide Bentham). Tum in *Philippinis!*, *India* cis! et trans! Gangem, *Ceylona!* aliisque insulis, *Australia* tropica!

Hooker fil. patriam *Japoniam* habet, sed fortasse tantum ob loca supra enumerata.

Damnacanthus Gaertn.

Microphyllus ramosissimus, spinae folia fere aequantes v. superantes, stigmata linearia..... *D. indicus* Gaertn.
Spinae folio majore breviores, passim brevissimae, stigmata oblonga..... *D. major* S. Z.

1. *D. indicus* Gaertn. De fructu III, 18, t. 182. DC. Prodr. IV, 473. Sieb. Zucc. Fl. Jap. fam. nat. n. 597. A. Gray apud Perry, Exp. 314. Miq. Prol. 274. Fr. Sav. Enum. I, 210. Hook. f. Fl. Brit. Ind. III, 158. *Carissa spinarum* Thunb. Fl. Jap. 108. *Sonoki* aliis *Sirá* et *Firasi*, Kaempf. Amoen. 784. *Aridoochi*, Phonzo Zoufou, XXXIX, fol. 11 recto.

Japonia (Buerger!): Yokoska (Savatier!), Simoda (Yolkin!), circa Nagasaki sat frequens (Oldham!, ipse), Kuma-moto ins. Kiusiu (ipse), U-sima (Wright!); *China* australis (Velthusen!): Kiu-kiang (Shearer fide Moore in Journ. bot., XIII, 1875, 231.), praeterea in *India*: Assam superiore in montibus Mishmi (Griffith!).

2. *D. major* Sieb. Zucc. l. c. n. 598. Miq. Prol. 274. Fr. Sav. l. c. 211.

Japonia (Buerger!, Wright!): Yokohama (ipse), Eno-sima (Savatier!), Tsusima (Wilford!), in Kiusiu prov. Tsikuzen (ipse), circa Nagasaki (Oldham!, ipse), Kuma-moto, cum praecedente (ipse).

Omnibus partibus praecedente major, minus ramosus et spinosus, itaque facile cognoscendus, ceterum autem vix diversus. Transitus tamen inter utrumque nondum observati.

Var. D. macrophyllus Siebold in Miq. l. c. Franch. Savat. l. c. Aculei brevissimi v. subnulli. Folia majora, ovato-v. elliptico-oblonga.

Yedo, tantum cultus (ipse), nec certe ab Sieboldo sponte crescens lectus.

Nil nisi lusus hortensis robustus, quem olim vivum in hortum Petropolitanum introduxi, ubi 1867 florebat. Foliorum forma talis et in typo passim occurrit, licet hic minora maneant.

Psychotria L.

Frutex prostratus radicans microphyllus leucocarpus, corollae lobi tubo longiores, folia ovata ..... *P. serpens* L.
Arboreae v. fruticosae erectae macrophyllae, foliis ellipticis v. oblongoellipticis. 2.
2. Corollae campanulatae tubus brevis.. *P. elliptica* Ker.
» hypocraterimorphae tubus lobis triplo longior..... *P. homalosperma* A. Gray.

1. *P. serpens* L. Cod. 1363. DC. Prodr. IV, 519. Benth. Fl. Hongk. 161. *P. scandens* Hook. Arn. Bot. Beech. 193.

Archipel. *Liu-kiu* (fide Bentham), *China* australiore: Fu-tschau, rupibus graniticis denudatis secus fl. Min, 700 ped. supra mare (Dr. Augustinowicz! 1879), Whampoa (Hance!), Hongkong (Hinds!, Wright!, Forbes!), Tamsuy Formosae (Oldham! n. 217), praeterea in archip. Fidji (exp. Wilkes!).

2. *P. elliptica* Ker in Bot. reg. VIII, t. 607. DC. Pr. IV. 509. Benth. l. c. *P. Reevesii* Wall. in DC. l. c. 579. *Grumilea Reevesii* Hook. Arn. Bot. Beech. 193.

Archip. *Liu-kiu* (Wright!), *China* australi: Formosa (Oldh.! n. 216, 229), Hongkong (Wright!, Forbes!), Whampoa (Hance!). Praeterea in *Malacca*, ex Bentham.

3. *P. homalosperma* A. Gray Bot. Jap. 393.
Bonin-sima, ex A. Gray.

Lasianthus Jack.

Bracteae subulatae calycibus longiores, rami foliaque subsessilia subtus hirsuta. 2.
Bracteae minutae calyce multo breviores, folia distincte petiolata basi acuta. 3.
2. Folia utrinque circiter 6-costata basi oblique cordata. *L. Wallichii* Wt.
Folia utrinque circa 10-costata basi acuta. *L. cyanocarpus* Jack.
3. Tomentellus, tubus corollae limbo subaequalis..... *L. chinensis* Benth.
Glaber, tubus corollae limbo duplo vel triplo brevior ..... *L. japonicus* Miq.

1. *L. Wallichii* Wight in Calc. Journ. nat. hist. VI, 503. Kurz, For. fl. Brit. Burma II, 35. Hook. f. Fl. Brit. Ind. III, 180. *L. plagiophyllus* Hance in Journ. bot. 1875, 196. *Mephitidia Wallichii* Wight et Arn. Prodr. 390.

China australis: Hongkong (Hance!, Forbes!), Formosa (Oldh.! n. 223 sub *L. cyanocarpo?*); tum in *Himalaya* orient. trop., v. gr. Silhet!, *Tenasserim*, *Martaban*, *Andaman*, (fide Hooker), *Penang*!

2. *L. cyanocarpus* Jack in Trans. Linn. soc. XIV,

125. Kurz, Fl. Brit. Burma, II, 32. Hook. f. l. c. 179. Benth. Fl. Hongk. 160. *Mephitidia cyan.* D C. Prodr. IV, 452.

Ins. *Hongkong*, rara (Bentham), tum in *Himalaya* tropica orientali, penins. trans *Gangem*, ins. *Nicobar* et *Andaman* (Hook. f.) et *Java!*

3. *L. chinensis* Benth. Fl. Hongk. 160. Hook. f. l. c. 187. *Mephit. chin.* Champ. in Kew journ. bot. IV, 196.

Hongkong (Wright!, Hance!, Forbes!, Wawra! n. 753), *Formosa* (Oldham! n. 218), nec non in *Malacca* (fide Hooker f.).

4. *L. japonicus* Miq. Prol. 274.

Japonia australis: circa Nagasaki non rarus, Majo flor., Novembri frf. (Buerger!, Oldham!, ipse), U-sima, Januario frf. (Wright!).

Frutex fere simplex 2—3-pedalis flore albo, fructu maturo azureo, a Franchet et Savatier in enumer. pl. Japon. casu quodam omissus.

Paederia L.

P. tomentosa Bl. Bijdr. 968. DC. Prodr. IV, 471. Hook. f. Fl. Brit. Ind. III, 197. *P. foetida* Thunb. Fl. Jap. 106. Ic. Kaempf. t. 9. Hook. Arn. Bot. Beech. 194. Sieb. et Zucc. Fl. Jap. fam. nat. n. 595. Benth. Fl. Hongk. 162. Miq. Prol. 275. Hance in Journ. bot. XII, 1874, 261. Fr. Sav. Enum. I, 210. Debeaux, fl. de Shanghai n. 53. *Facku bukon*, Kaempf. Amoen. 784. *P. chinensis* Hance in Journ. bot. XVI (1878) 228, XVII, 12.

Japonia australiore frequens: Yokohama (ipse), Yokoska (Savatier!), Simoda (Yolkin!), Koshiu kaido (Rein!), Nagasaki (Oldh.!, ipse), ins. *Liu-kiu*, (Wright!); *China* media et australi: Shanghai (Augustinowicz!), Kiu-kiang (Shearer!, David!), Amoy (Fortune! n. 93), Fu-tschau in graniticis 700 ped. supra mare (Augustin.!), Hongkong (Bentham). Praeterea a *Himalaya* orientali (v. c. Khasia!) usque ad Singapore et ins. *Malayanas*, v. gr. Java!, fide Hooker. fil.

Species orientalis a Hookero filio optime ad *P. tomentosam* Bl. ducta est, quae ipsa non parum variat a fere glabro in subtomentosum, tum foliorum forma, inflorescentia pl. m. multiflora, florisque magnitudine. Fructus pl. *indicae* nostrae simillimus, i. e. globosus sordide luteus, pyrena globosa exalata. *P. foetida* L. differt flore purpureo, drupa ovoidea, pyrena elliptica alata.

Serissa Comm.

S. foetida W. Sp. pl. I, 1061 (1798?). D C. Prodr. IV, 575. Hook. Arn. Bot. Beech. 194. Sieb. Zucc. Fl. Jap. fam. nat. n. 594. A. Gray in Perry's Voy. 314. Miq. Prol. 275. Hance in. Journ. bot. XVIII (1880) 261. Fr. Sav. En. I, 211. *S. japonica* Thunb. Gen. nov. pl. IX, 132 (1798). *Lycium japonicum* Thunb. Fl. Jap. 93. t. 17. *Come gommi*, it. *Mantees*, Kaempf.! Am. 780. *Dysoda fasciculata* Lour. Fl. Coch. 180. *Lycium foetidum* L. f. Suppl. 150.

Japonia: Yokohama, culta (ipse), Yokoska in collibus (Savatier!), Simoda, culta (Williams et Morrow), Nagasaki, ad margines sylvarum rarius (ipse), Kuma-moto ad margines agrorum (ipse), archip. *Liukiu* (Wright!); *China:* prov. Hu-nan (Hance), Amoy, certe sponte (Sampson!), Macao (Velthusen!).

Var. crassiramea: trunco ramulis vetustis brevissimis incrassatis horrido, foliis minutis densis, flore minore.

Colitur: Simoda (Yolkin!), Yedo (ipse).

Vulgo apud autores Commerson speciei auctor nominatur, sed nomen speciei neque apud Jussieu Gen. 209, neque in Mém. Mus. VI, 395. occurrit. Nomen *S. foetidae* dedit Willdenow, sed ejus nomen errore quodam a DC. Prodr. IV, 575. inter species exclusas ad *Canthium Thunbergianum* amandatur, quod ipsum, p. 476. ad *Plectroniam ventosam* L. ducitur, inter cujus synonyma tamen frustra quaeritur. Praeter Jussieu genus *Serissae* proponitur novum etiam in Thunbergii dissertatione citata, quae verosimiliter eodem anno prodiit cum opere Willdenowii. Silet tamen Thunberg de Commersonio et Jussieuo, characterem generis vero *Lycio barbato* Thunb. *capensi* et *L. japonico* Thunb. supercondidit, unde plantam nostram *S. japonicam* vocavit. Quaeritur igitur, cujus nomen, Thunbergii vel Willdenowii, vetustius?

Hooker fil. in Benth. et Hook. Gen. pl. II, 138. *S. foetidam* nullibi vere indigenam repertam esse affirmat, at in *China* et *Japonia* certe sponte crescere videtur.

Pseudopyxis Miq.

Digitales, folia pro planta magna, superiora subcordata, tubus corollae limbo longior. 2.
Pedalis, folia superiora lanceolata, tubus corollae limbo brevior. *P. heterophylla* m.

2. Corolla glabriuscula limbo quam tubus triplo breviore lobis ovatis..... *P. depressa* Miq.

Limbus corollae dense tomentellus tubo 4-lo brevior lobis oblongis ..... *P. longituba* Fr. Sav.

1. *P. depressa* Miq. Prol. 353. Maxim. in Mél. biol. IX, 270. Fr. Sav. Enum. I, 209. *Ina mori sô*, Soo bokf. III, 58.

In *Japonia* australiore: Hakone (Tanaka), Fudzi yama (Wudogawa Yoan), Mia (M. Sugerok), Higo (Siebold) v. c. alpe Higo-san, Junio fl. (ipse), Nagayama (ipse), Yuwaya prope Nagasaki (Buerger!)

Bona figura invenitur in I. Keiskei opere infra citato fol. 43. sub nom. *ina mori sô* et variis aliis.

2. *P. longituba* Franch. et Savat. Enum. II, 391.

Japonia: prov. Ise (autt. citt.). Non vidi.

3. **P. heterophylla** m. Caulibus pedalibus erectis, foliis longiuscule petiolatis, inferioribus orbiculatis obtusissimis, reliquis ellipticis acutis, stipulis triangulis tripartitis; cymis subsessilibus subtrifloris ex axillis summis et terminalibus; flore 5-mero; pedicellis calycem aequantibus; calycis laciniis ovatis acutis tubo longioribus erectis; corollae albae laciniis lanceolatis tubum superantibus; staminibus fauci insertis filamentis styloque exsertis; stigmatis lobis 5 patulis oblongis undique papillosis; calycis fructiferi limbo reticulato; pyrenis laevibus. *Oldenlandia heteroph.* Miq. Prol. 273. Fr. Sav. Enum. I, 209. *Siro inamori-sô*, I. Keiske, Nihon sanbu tsushi; Ohmi fol. 44. (bona).

Nippon: Hakone, ad vias in schistosis, medio Octobri nond. flor. (ipse). Sine loco speciali prostat florens in herb. Lugd. bat.! sub nom. *Ina mori sô*.

Galium L.

Enumerationi meae in Mél. biol. IX adde:

G. obovatum Kth. Maxim. l. c. 263. Herd. Pl. Radd. n. 21. — Patriae adde: *Nippon* borealis prov. Nambu (Tschonoski).

G. gracile Bge. Maxim. l. c. 261. *G. pogonanthum* Fr. Sav.! Enum. I, 213, II, 393.

Planta sub nomine *G. pogonanthi* ab autoribus citatis descripta, dignoscitur pedicellis fructiferis elongatis et corollis extus setosis. Hisce characteribus gaudet *G. trachyspermum var. gracilescens* A. Gray. In typico *G. trachyspermo* A. Gray ex archip. *Liu-kiu* (inter alia) accepto pedicelli etiam elongati, sed flores glabri. In pl. a Rein ex *Amakusa* missa corolla barbata et simul pedicelli breves occurrunt. Quas ob causas etiam nunc opinioni meae adhaereo, omnes species inter synonyma *G. gracilis* enumeratas formas esse unius ejusdemque speciei polymorphae.

G. Niewerthi Fr. Sav. Enum. II, 393.

Japonia: in viciniis Yedo (Niewerth, fide Franchet et Savatier). Non vidi.

Caule laevi, aculeolis foliorum antrorsis, panicula ampla, corolla minuta, fructu laevi ab affinibus *G. asprello* Mx., cui simillimum dictum, et *G. gracili* Bge. distinctum videtur.

Species dubiae.

G. anglicum Huds.? Fl. Angl. 69. Fr. Sav. Enum. I, 215.

Japonia: circa Yedo in cultis (ex autt. citt.). Non vidi.

G. chinense Spr. fil. Tentam. 7. fide Steud. Nomencl.

Mongolia (Spr. fil. fide Steudel).

Tale opus Sprengeli mihi ignotum. In Fl. Halensis tentamine deest.

Saussurea odontolepis Schultz Bip. in litt. Caule elato paniculatoramoso foliato, foliis brevipetiolatis superne scabris circuitu lanceolatis crebre pectinatim pinnatipartitis laciniis subpatentibus linearibus acutis integris; corymbo ramoso denso polycephalo; capitulis parvulis ovoideis, involucri inter squamas araneosi squamis multiseriatis oblongis foliaceo cuspidatis cuspide subulato patulo v. recurvo passim 1—2-dentato v. integro, interioribus longioribus coloratis linearibus; floribus roseis. *S. pectinata* β. *amurensis* Maxim. Prim. fl. Amur. 171. *S. ussuriensis* δ. *odontolepis* Herd. Pl. Radd. n. 173.

Mandshuria: ad Amur meridionalem in montibus bureicis (ipse, Radde), prov. Schin-king (rever. J. Ross!)

S. pectinata Bge. capitulis fere duplo majoribus, squamis viridibus vix arachnoideis appendice ampla crebre pectinatim dentata recurva, nec non foliorum laciniis minus numerosis patulis lanceolatis v. oblongis pluridentatis differt. *S. ussuriensis* m. foliis longius petiolatis cordatoovatis dentatis v. pinnatim paucilobis paucifidisve, squamis involucri erectis exappendiculatis vel appendice non recurva (*var. mongolica* Franchet in sched.) distincta. Quoad folia omnino refert specc. continentalia *S. japonicae* DC. (*S. pulchellae* Fisch.), ad quam etiam corymbo denso et capitulorum

magnitudine accedit, sed haec ovoidea et squamae appendix nec dilatata nec colorata. Ceterum spec. Rossii *S. japonicam* magis refert, specc. amurensia species priores.

Lactuca Roborowskii. (*Scariola*) perennis elata gracilis glaberrima simplex, foliis subtus glaucescentibus ambitu elongato-oblongo-lanceolatis, inferioribus petiolatis petiolo auriculato-amplexicauli, reliquis sessilibus basi dilatata auriculatosagittata caulem amplectentibus, omnibus lyrato-runcinato-pinnatipartitis, lobo terminali ovato v. deltoideo basi sagittato acuminato v. obtusiusculo, laciniis utrinque 2—5 lanceolatis mucronatoacuminatis integris v. paucidentatis angulatisve, foliis summis floralibus linearibus basi attenuata sessilibus; panicula multiflora pyramidali laxa, pedunculis gracilibus minute bracteatis, pedicellis capitulo parvulo pl. 2-lo v. paulo brevioribus; involucri anguste ovoidei herbacei squamis paucis subtriseriatis intimis linearibus; floribus 10—12 violaceis roseis albisve; achaenio compresso plano oblongo utrinque 3-costato ad costas scabro tumide marginato rostrum discolor 4-lo superante, pappo candido basi extus annulo brevissime pilosello cincto.

China occidentalis: prov. Kansu (Przewalski), et ex seminibus ejus culta in horto Petropolitano floruit 1883.

Ab affinibus *L. longifolia* DC., *L. dissecta* Don, *L. squarrosa* Miq. et *L. Raddeana* m. differt pappo candido; prima et tertia praeterea capitulis majoribus magisque plurifloris, squamis capituli latioribus in series numerosiores dispositis, *L. dissecta* caule annuo a basi dichotomo, rostro achaenium duplo superante, *L. longifolia* rostro quam achaenium parum breviore, foliis concoloribus integris, *L. squarrosa* achaenio utrinque 1-costato, flore luteo, *L. Raddeana* pube setosa, forma foliorum dignoscuntur.

Caulis fistulosus teres bipedalis, foliis infimis fere pedalibus. Involucrum 10 mm. longum, 3,5 mm. latum. Capitula sub anthesi 10 mm. diametro, mane aperta, hora 4-a pomeridiana ejusdem diei jam peracta anthesi clauduntur. Color a violaceo usque in album in umbrosioribus ludit. Tubus corollae extus ad faucem barbellatus. Achaenium fuscobrunneum, absque rostro 4 mm. longum, rostrum 1 mm., disco dilatato dense ciliolato coronatum.

Mosla chinensis. Spithamaea a basi ramosissima pilosiuscula griseoviridis; foliis linearioblongis linearilanceolatisve utrinque acutis obsolete pauciserratis; racemis terminalibus brevissimis capitatis, bracteis sessilibus imbricatis latius quam longe rotundatoobovatis cum cuspide brevi integerrimis calyces fructiferos clausos tegentibus; pedicellis calyce brevioribus, calyce subaequaliter 5-fido laciniis subulatis serius parum aucto subreticulato basi gibbosoinflato; corolla calycem plus duplo superante e bracteis exserta pilosoannulata duplo longiore quam lata; antheris cassis 2-locularibus; nuculis calyce occultatis globosis profunde punctato exsculptis.

China: prov. Fokien, ad latera montium graniticorum 12 stadia ab urbe Fu-tschau, 800 ped. s. mare, medio Septembri 1879 fl. frf. (Dr. Augustinowicz).

Convenit cum *M. japonica* m. bracteis latissimis imbricatis, calyce obscure v. non bilabiato, fauce corollae latiore, insertione et longitudine staminum, foliis longiuscule petiolatis, punctis glandulosis maximis et stylo brevi. Sed stigmata parvula nec maxima, calyx fructiferus clausus parum auctus, corolla major annulata, staminum sterilium loculi 2 aequales, nuculae totusque habitus diversissima.

Rami longitudine caulis, ita ut planta fere globosa. Folia majora petiolo 8 mm., lamina 20 : 3,5 mm. magna. Capitula ovoidea 8 mm. longa. Bracteae 3 mm. longae, non pectinatae, sed inaequaliter breveque ciliatae. Calyx 3 mm. florifer turbinatus, fructifer ovoideus laciniis arcte in conum conniventibus, sat dense pilosus. Corolla 7 mm. longa, late infundibuliformis, lobo medio labii inferioris magis patulo et triplo lateralibus majore orbiculato margine crebre crenatofimbriato et crispato, lobi laterales illis labii superioris vix minores semiorbiculares. Stamina sinu loborum inserta, superiora fertilia labio superiori aequilonga, filamento lato, anthera duplo longiore loculis divaricatis oblongis, inferiora cassa vix lobos laterales aequantia, filamenta tenuiora, antherae 4-lo minores loculis orbiculatis vacuis. Stylus ad insertionem staminum attingens e basi bulbosa tenuis, stigmata brevia patula subulata aequalia. Nuculae 0,75 mm., punctis majusculis concavis inter se reticulum convexum formantibus.

Adn. 1. *Mosla punctata* m. in Mél. biol. IX, 436. occurrit etiam in *China*, ubi circa *Kiu-kiang* a D-re Shearer lecta et sub nom. *Perillae lanceolatae* distri-

buta, nec non in prov. *Fokien* ad pedem montium, ad quorum latera *M. chinensis* eodem die lecta fuit.

Lamium humile. Nanum villosum, rhizomate repente, foliis caulinis ad par squamarum linearium reductis, floralibus 4 apice in pseudoverticillum approximatis maximis subsessilibus rugosis obovatis obtusissimis basi cuneata excepta increscendo grandidentatis, subtus ad nervos tantum, superne totis villosis; bracteis lanceolatis dentatis florem aequantibus v. brevioribus; verticillastris subbifloris; calycis tubo subcylindrico dentes subulatos superante; corolla duplo longiore extus villosa tubo recto intus pilosoannulato, fauce vix ampliata, galea integra recta convexa contigua, labii lobis lateralibus ovatooblongis, medio latiore basi stipitato apice truncato; antheris glabris, filamentis superioribus intra galeam villosis; nuculis triquetris laevibus vertice rotundato pilosis. *Ajuga humilis* Miq. Prol. 46.

Japonia (bot. jap. fl. frf. in herb. Lugd. bat.!): in Kiusiu interiore frequens, v. gr. Higo-san, Kundsho-san, Naga-yama, silva umbrosa sicca (ipse, cum alabastris). Japonice: yama dziwô.

Ad nullam e sectionibus *Lamii* apte ducendum. Modus crescendi (rhizoma repens, folia caulina squamiformia, floralia conferta maxima) ut in *L. rhomboideo* Royle, sed hoc valde distat corollae maximae fauce valde ampliata, tubo haud annulato, antheris dorso hirsutis. Corolla fauce parum ampliata convenit cum *L. macrodonto* Boiss., *L. stenosiphone* Boiss. Nuculas vertice brevissime pubescentes vidi (immaturas) in *L. tenuifloro* Fisch. et Mey.

Caulis epigaeus vix 2-pollicaris. Folia caulina 5 : 1 mm., floralia 30 : 15 usque ad 60 : 43 mm. magna. Calyx 8 mm. obscure 10-nervius, quod observatur et in *L. rhomboideo*, ubi nervi intercostales tamen copiose anastomosantes. Corolla 17 mm. longa, galea tubo 3-lo brevior labium aequans, praefloratione extima, annulus corollae superne interruptus, inferne latus breve et crispe pilosus. Stylus stamina paulo superans galeam fere aequans, crure superiore parum breviore. Ovaria apice parce minuteque tuberculata. Nuculae anguste obovatae acute triquetrae, ultra 2 mm. longae. Semen funiculo triplo breviore suffultum. Embryo in albumine distincto nidulans, radicula cotyledonibus ovatis duplo brevior.

Tab. III, fig. *1.* specimen florens magn. nat. *2.* Flos. *3.* Calyx fissus a facie interna, *4.* corolla fissa, omnes ter auctae, *5.* stamen ex superioribus et styli pars superior, ex eadem corolla, et *6.* ovaria, sexies aucta, *7.* nucula a ventre et a dorso, *8.* semen ex illa, vertice aperto, ut conspiciatur crassities albuminis testae adhaerentis, *9.* embryo ex eodem, $^5/_1$.

Adn. 2. *Teucrium japonicum* W. occurrit etiam in *China*: in viciniis urbis Shanghai, ripa dextra fl. Wusung locis demissis limosis, init. Septembris flor. (Dr. Augustinowicz).

Sistit varietatem foliis vix paulo angustioribus, staminibus parum (nec valde) exsertis ad filamenta longe flexuosopilosis (neque saepissime glabris), styli ramis longioribus.

Enumeratio specierum
Ajugae sectionis *Bugulae.*

Dispositio specierum.

Genitalia exserta
  Tubus corollae rectus.
    Folia basi cordata v. truncata ..... *Lobatae.*
    Folia basi cuneata ..... *Genevenses.*
  Tubus corollae supra basin superne gibbus v. geniculatus ..... *Geniculatae.*
Genitalia tubo inclusa et illo distincte breviora ..... *Orientales.*

Series 1. Lobatae.

Glabriusculae, habitu *Dracocephalorum*, folia rotundata cordata v. basi truncata, lobata vel profunde incisa, corollae pollicares calycem triplo saltem superantes.

Stoloniferae, caule debili palmari v. ultra. 2.
Stolones nulli, caulis strictus pedalis ..... *A. incisa* m.
2. Corolla calyce 5-lo longior, labium superius lobis lateralibus parum brevius ..... *A. japonica* Miq.
Corolla calyce 3-lo longior, labium superius nanum ..... *A. lobata* Don.

1. *A. lobata* Don, Prodr. fl. Nepal. 108. Benth. in DC. Prodr. XII, 595.

Himalaya: Nipal (Wallich!), Sikkim (Thomson!).

2. *A. japonica* Miq. Prol. 46. p. p. *A. jap.* β. *grossedentata* Fr. Sav. En. I, 383. *A grosseserrata* Fr. Sav. l. c. II, 467. *Afugi kadzura*, Soo bokf, XI, 5 (optime).

Japonia australiore: Kiusiu (Buerger!) vulcano Wunzen, alte supra mare, nec non in sylvis vetustis Kundsho-san (ipse); Nippon, circa Yedo (Siebold!, Savatier!). In herb. lugd. bat. adest sub nom. vernaculis wôgi kadzura, sindô sô vel sagi-goke.

A praecedente differt foliis ovatis acutis non cordatis, corolla e calyce magis exserta, genitalibus labio superiore obtectis, nuculis (1,75 mm. longis) obovoideis distincte, neque oblongis indistincte reticulatis.

Miquel sub hoc nomine etiam *A. incisam* comprehensit, quam ob causam Franchet et Savatier nomen novum dederunt. Sed nomen Miqueli servavi, quia major copia speciminum ad typum pertinet in hb. Lugd. bat. et quia ab autoribus laudatis nomen duplex propositum est.

3. *A. incisa* Maxim. in Mél. biol. IX, 829. Fr. Sav. Enum. II, 467. *A. japonica α incisa* Fr. Sav. En. I, 383. *Hiragi sô*, Soo bokf, XI, 54 (opt.).

Japonia (herb. Lugd. bat., admixta praecedenti): culta circa Hakodate (ipse).

Series 2. Genevenses.

Species plerumque valde inter se affines, ita ut ex Benthamio (Fl. Austral. V, 137) fortasse, paucis *Bugulis* exceptis, unius ejusdemque formae.

Limbus corollae tubo 2—3-lo brevior. 2.
Limbus corollae tubum aequans, superans vel sesqui brevior. 5.
2. Spica exserta densa bracteis amplis flores albos tegentibus tetragona, corolla fauce ampla tubo parce annulato, nuculae ovales glabrae ..... *A. lupulina* m.
Spica rosulae immersa v. verticillastri interrupti, flores exserti. 3.
3. Subacaules labio superiore minuto. 4.
Multicaulis diffusa humilis, verticillastri axillares, labium superius lobos laterales aequans, tubus annulatus ..... *A. yezoënsis* m.
4. Valde stolonifera et radicans, rosulae minutae oligophyllae, corollae limbus tubo intus pubescente plus 2-lo brevior ..... *A. pygmaea* A. Gray.
Dense rosulata estolonosa simplex, corollae limbus tubo valde exserto pilosoannulato plus 3-lo brevior ..... *A. acaulis* Brocchi.
5. Nuculae pilosae obovatae, bracteae quadrifariae flores superantes, folia rosulae ampla obovata, caulina subnulla praeter floralia ..... *A. pyramidalis* L.
Nuculae glabrae. 6.
6. Tubus corollae e calyce 5-fido vix exsertus, labium inferius tubo longius lobo medio obcordato, bracteae a foliis multo majoribus distinctae, omnia sinuatocrenata v. integra, pl. vix spithamaeae. 7.
Tubus corollae calyce $1^1/_2$—2-lo longior. 8.
7. Cinereocanescens, bracteae late ovatae flore 9 mm. longo breviores ..... *A. densiflora* Wall.
Viridis v. cinereohirsuta, bracteae oblongae florem 15 mm. longum superantes ..... *A. Ophrydis* Burch.
8. Bracteae a foliis rosularibus v. caulinis forma, magnitudine et saepius colore distinctae. 9.
Bracteae foliis consimiles, etsi saepe minores. 11.
9. Spica densa respectu plantae pedalis parva, folia acuta inaequaliter grandidentata, pubes brevis persistens ..... *A. ciliata* Bge.
Spica elongata inferne v. tota interrupta, folia obtusa saepe integra, pubes longa tunc evanida. 10.
10. Folia ima caulina mediis minora, stolones foliaque maxima rosularia nulla ..... *A. genevensis* L.
Stolonifera, folia rosularia praesentia caulinis majora ..... *A. reptans* L.
11. Labium inferius corollae tubo sesquibrevius, folia floralia spathulata crenata flores superantia, inflorescentia elongata saepius interrupta, pubes appressocinerascens ..... *A. remota* Benth.
Labium corollae tubum aequans, calyx acute 5-dentatus. 12.
12. Folia floralia late ovata grandidentata .... *A. bracteosa* Wall.
» » linearioblonga vel linearispathulata vulgo integra ..... *A. australis* R. Br.

a. Limbus corollae parvus tubo 2—3-lo brevior.

4. *A. lupulina* Maxim. in Mél. biol. IX, 831. Hance in Journ. of bot. XVI, 1878, 111.

China borealis: prov. Kansu, alpibus secus fl. Tetung, montibus ad austrum lacus Kuku-nor, alpibus Mudshik, alt. 9500—11500 p. s. m. (Przewalski, 1872, 1880), prov. Petschili: monte Siao-wu-tai-shan (Hancock, 1876), angustiis Sha-ho-ling a monte praecedente versus aquilonem (Möllendorff!, 1879).

Annulus corollae incompletus oblique usque ad basin tubi decurrens secus gibbum inferne ad tubi basin situm, pilis sat densis. Nucula obovatooblonga, dense profundeque reticulata, areola margine pilosula.

Descriptioni l. c. datae addo figuram tab. III, *10.* spec. fl. magn. nat., *11.* flos, *12.* basis corollae, tubo inferne gibbo, *13.* calyx fissus et expansus, *14.* corolla fissa et explicata, omnes bis auctae, *15.* nucula a dorso et ventre, quinquies aucta.

5. **A. yezoënsis** Maxim. (nomen) in Franch. Savat. Enum. II, 467. Humilis multicaulis, cauliculis simplicibus arcuatodiffusis foliisque supra pilosulis, his infimis diminutis cuneatis ceteris floralibusque majoribus petiolatis rotundatoobovatis sinuatocrenatis; verticillastris omnibus remotis quam folia multo brevioribus; calycis 5-fidi laciniis acuminatis longe hirsutis, corollae tubo calyce limboque plus duplo longiore, lobis limbi 4 subconsimilibus anguste ovalibus, infimo parum longiore duplo latiore obovato obsolete truncato, genitalibus vix exsertis; nuculis obovatis subobsolete reticulatis. *Nishiki goromo*, Soo bokf, XI, 7. (spec. miserum).

Japonia borealiore: circa Hakodate ubique, a Majo ad Julium et interdum iterum Septembri florens (ipse), Nippon (Tanaka): circa Niigata (Vidal, teste Franchet), alpe Nikko, medio majo 1877 legit Bisset.

Ab *A. decumbente* Thunb. labio superiore protracto, nuculis obiter reticulatis, statura foliisque rotundatis distincta.

Primum florens fere simplex, sequentibus annis e rhizomate valde fibroso brevi articulatoramoso multicaulis, vix palmaris. Folia infima subsessilia, media

longiuscule, summa floralia breve petiolata, lamina majorum ultra 6 : 4,5 cm. magna, vulgo tamen duplo minore. Flos lilacinus 10 mm. Calyx 3 mm., pilis parciusculis latitudinem dentium fere triplo superantibus. Annulus corollae in imo triente tubi, staminum insertio in dodrante. Limbus corollae lobo antico excepto ciliatus. Filamenta subulatofiliformia, antherae brunneae. Styli crura elongata aequalia. Nuculae obsolete laxeque reticulatae, 1,5—2 mm.

Tab. III, fig. *16.* specimen parvulum magn. nat., *17.* flos bis auctus, *18.* calyx et *19.* corolla, fissa et explanata, ter aucta, *20.* nucula a dorso et ventre visa, quinquies aucta.

6. *A. pygmaea* A. Gray, bot. Jap. 402. Minuta acaulis subglabra, stolonibus numerosis radicantibus praeter rosulam terminalem saepe floriferam nudis; foliis rosulatis spathulatis in petiolum attenuatis sinuatorepandis subintegrisve flores axillares longe superantibus; calycis lobis late oblongis obtusis; corollae caeruleae tubo calycem limbumque plus duplo superante, limbi labio superiore bilobo lobis ovatis, labio inferiore in lobos subaequilongos diviso, lateralibus anguste oblongis, medio duplo latiore truncato emarginatoque; genitalibus breviter exsertis; nuculis obovoideis profunde denseque reticulato exsculptis. Miq. Prol. 361.

Japonia, loco speciali subdubio, fortasse ad Simoda (Wright! in herb. A. Gray et Lugd. Bat.).

Ab affini *A. decumbente* minutie partium et stolonibus praeter rosulam nudis radicantibus abhorret.

Plantulae rarissimae adumbrationem et exemplum liberalitati ill. A. Gray debeo. E rhizomate brevi fibroso oritur rosula conferta foliorum, in plantula juvenili passim integrorum, in speciminibus vetustis demum adest collum 10—15 mm. longum, cicatricibus elevatis crebris foliorum delapsorum notatum. Folia majora 30 : 6 mm. magna, subtus glabra, superne et margine pilis articulatis majusculis pilosa, a medio v. versus apicem paucidentata. Flores in plantula matre stolonibusque majoribus obvii, in axillis 1—2. Pedicelli calyce fere 3-lo breviores. Calyx vix 4 mm. longus, praesertim ad limbum pilosus. Corolla 12 mm. longa, extus parce, tubo intus supra ovarium copiosius pilosa. Labium posticum antico fere duplo brevius. Stamina paulo infra faucem inserta, filamenta subulatofiliformia, antherae superiores labium posticum aequantes, inferiores longiores a stylo superatae. Nuculae 2 mm. longae.

Tab. III, fig. *21.* spec. florens et fructiferum magn. nat. ex delineatione ab ill. A. Gray communicata, rosulis *a*, *b*, *c*, tamen ex fragmentis benevole missis ad naturam adumbratis, *22.* flos, *23.* corolla fissa et expansa, *24.* calyx fructifer, omnes ter auctae, *25.* nucula a latere, dorso et ventre, quinquies aucta.

7. *A. acaulis* Brocchi, Osserv. sulli Abruz. 22. Ten. Fl. Neapol. t. 239, fig. 3. Benth. in DC. Prodr. XII, 598. cum syn.

Italia: Calabria!, monte Pellino! (Tenore).

Inflorescentia densa multiflora bracteata e rosula foliorum radicalium exserta. Calyx 5 mm., inaequaliter 5-lobus lobis elongatodeltoideis acutis. Corolla 27 mm., tubo tenui recto intus supra ovaria pilosoannulato, limbum plus triplo superante. Labium superius nanum leviter emarginatum, inferioris lobi laterales oblongi, intermedio cuneato leviter obcordato triplo angustiores parum breviores. Stamina exserta, stylo breviora.

b. Limbus corollae amplus tubo parum brevior v. longior.

8. *A. pyramidalis* L. Cod. 4114. Benth. l. c. 596. Ledeb. Fl. Ross. III, 447. Boiss. Fl. Or. IV, 799.

Europa, vidi e Lusitania (Link!), Pyrenaeis, Helvetia, Germania (Palatinatu, Borussia, Bohemia), Smolandia Sueciae (Fries!), *Caucasia:* Elisabethpol (Hohenacker), Georgiewsk (Wittmann).

Corolla circa 15 mm. longa, limbo quam tubus annulatus plus quam sesquibreviore, labio superiore nano, lobis lateralibus duplo brevioribus quam medius emarginatus. Filamenta supra medium tubum inserta, longiora pilosa. Nuculae obovoideae laxe reticulatae pubescentes, 2,5 mm. longae.

9. *A. ciliata* Bge Enum. Chin. n. 287. A. Gray, Bot. Jap. 402. Franch. Savat. Enum. II, 465. *A. genevensis* p. p. Fr. Sav. l. c. I, 382 (ex ipsis). *Dshiouni hitohe*, *Dshidô*, Soo bokf, XI, 5 (monstrosa, verticill. imis remotis, superiorib. spicam formantibus abortivis). *Kanga sô*, Phonzo zoufou, 39, 20 verso. *A. remota?*, *Zjuni fitoge*, Siebold, Toelicht. 161, n. 167.

China borealis, ditione fl. Pekinensis (omnes collect.), *Japonia:* circa Hakodate frequens (Small!, ipse), Yokohama et Kanagawa, in fruticetis et sylvis, Kiusiu interiore: Kundsho-san, in sylvis (ipse), principatu Tsoshiu, sub nom. todzuka yuki (Siebold!).

Ab *A. genevensi* optime differt: caules pedales v. rarius vix spithamaei, ex uno rhizomate usque 4, basi internodiis pluribus saepissime approximatis aphyllis,

interdum ramosi, rami erecti saepe floriferi, pubes caulis brevior et crassior. Folia magna acuta acuteque saepissime serrata, pube brevi praesertim secus margines et venas persistente. Spica brevis densa, rarius verticillastro 1 remoto foliis caulinis fulto, bracteae coloratae a foliis abrupte distinctae. Calyx, corolla coeruleoviolacea intus annulata, et nuculae *A. genevensis*, lobus anticus corollae tamen cuneatus integer.

10. *A. genevensis* L. Cod. 4116. Benth. l. c. 596. Ledeb. l. c. 448. Maxim. Fl. Amur 221. Boiss. l. c. *A. multiflora* Bge Enum. Chin. n. 286. *A. alpina* L. Cod. 4115, fide Benth.

Dahuria (Kusnezow!), *Mandshuria:* ad Amur superiorem (Maack), ad Usuri superiorem infra ostium fl. Situcha, in pratis vere inundatis frequens (ipse), ad lacum Hanka (Przewalski), ad fl. Suifun (Goldenstädt), *China* boreali, prope Pekin (Bunge, David!), media (Fortune, n. 8. a. 1845). Tum in *Persia* boreali (Hansen!), *Caucaso*, et per *Rossiam* in *Europam*.

Caulis semper simplex, rami rarissimi ex internodiis infimis arcuatopatentes, folia obtusa obtuseque dentata paulatim in floralia transeuntia, pube elongata tenera ad nervos non densiore demum evanida. Spica elongata inferne interrupta.

Var. pallescens: flaccida pluricaulis saepe ramosa et passim stolonifera, ramis decumbentibus, foliis obovatis v. rotundatis v. spathulatis obtusis sinuatodentatis dentibus paucis majusculis; flore minore pallide coeruleo, labio superiore quam lobi laterales saepe duplo tantum breviore. *A. remota* Benth. l. c. 597 quoad pl. *japon.* Franch. Savat. Enum. II, 466. *A. genevensis* Miq. Prol. 46 p. p. Fr. Savat. l. c. I, 382 p. p. *A. orientalis* Thunb.! Fl. Jap. 243, nec L. *Dshiuni hitohe*, Soo bokf, XI, 4. *Iwa djissa*, Phonzo zoufou, 39. 22 recto.

China media et australi: Kiu-kiang (Shearer! sub *A. decumbente*), Cantone (Sampson!), Whampoa (Hance!); *Japonia* (Itô Keiske!): Nippon media in collibus (Tschonoski), pratis circa Yokohama (ipse), Nagasaki (Siebold! s. n. *A. remotae*).

A typo fere specie distinguenda, non solum habitu diverso, sed etiam flore. In typo calyx 5 mm., hic 4 mm., corolla in priore 18 mm., hic 9 mm., in typo labium inferius tubo non multo, hic sesquibrevius, superius lobis lateralibus multo brevius in typo, vix duplo brevius in varietate. Nisi *A. genevensis* typica in *Asia orientali* etiam cresceret, *var. pallescentem* pro specie agnoverim, nunc potius pro forma subtropica flaccidiore habere malo.

11. *A. reptans* L. Cod. 4117. Benth. l. c. 595. Led. l. c. 446. Boiss. l. c. 798.

Europa, a *Suecia!* et gub. *Wologda!* usque in *Hispaniam!*, *Italiam!* et *Tauriam!*, orientem versus in *Ural* (Pallas!), *Caucasum!*, Transcaucasiae prov. *Talysch!* et *Persiae* borealis prov. Gilan (Gmelin!).

12. *A. densiflora* Wall. Pl. as. rar. I, 59. Benth. l. c. 598.

Nipal (Wallich! n. 2031).

Calyx ad medium 5-fidus, dentes plus 2-lo longiores quam lati, e basi lata triangulariattenuati acuti, pilis latitudine dentium brevioribus. Lobi corollae superiores late ovati fere 3-lo breviores quam laterales oblongi, lobus infimus obcordatus lateralibus fere 2-lo longior, corolla extus pubescens, intus annulo dense piloso instructa. Nuculae obovatae, dense haud profunde reticulatae, 2 mm. longae.

13. *A. Ophrydis* Burch. Cat. geogr. pl. Afr. austr. n. 3700, fide Benth. l. c. 597.

In *Promontorio Bonae Spei* (Drège!, Ecklon!, Verreaux!, Krebs!): ad Galgebosch (Thunberg! in herb. Upsal.)

Similis *A. genevensi*, sed folia coriacea. Calyx 7 mm. quinquefidus, dentes lanceolati acuminati breve villosi. Corolla 15 mm., tubus intus villoso-annulatus, labium superius emarginatum lateralibus 3-lo brevius, lobi laterales ovati, infimus illis triplo longior obcordato-bilobus. Stamina lobos laterales attingunt, antica posticis demissius supra medium tubum inserta, filamenta subulata late decurrentia, antherae parvae. Stylus stamina longiora aequans, ramis brevissimis obtusiusculis.

Thunberg pro *A. orientali* sumpsit, sed in ejus florae Capensis editione locupletiore Schultesiana omissa est.

14. *A. remota* Benth. in Wall. Pl. as. rar. I, 59. et in DC. Prodr. XII, 597 (excl. pl. *japonica*). A. Rich. Fl. Abyss. II, 203.

Abyssinia (Schimper! n. 325, a. 1837, et a. 1853); *Himalaya:* Kumaon (Wallich! 2033 1/1, Jameson!, Strachey! et Winterb.), Hurdwar (Wallich! 2033 3/3).

Var. canescens Benth. l. c. A. Rich. l. c. *A. crenata* Hochst. in sched.

Abyssinia (Schimper! n. 545).

Calyx sub anthesi tubulosus acute dentatus 4 mm. longus, dentibus deltoideis brevius villosis. Corolla pilosa 8—9 mm. longa, tubus vix ampliatus intus annulatus, labium superius nanum lobis depresse hemisphaericis, lobi laterales ovati 3—4-lo longiores, infimus late obcordatus. Stamina exserta lobum infimum aequantia, infra medium tubum inserta, filamentis late subulatis. Stylus longitudine staminum, ramis aequalibus acutis. Nucula oblonga dense reticulata, 2 mm.

15. *A. bracteosa* Wall. Benth. l. c. 598. Boiss. l. c. 799.

Afghanistan (Griffith! 4055½), *India* borealioccidentalis (Royle!, Falconer!): valle Chenab (Ellis!); Nipal (Wallich! n. 2032).

Praecedenti similis et valde affinis. Calyx fere ad medium dentatus 5 mm. longus, dentibus acute deltoideis 2-lo longioribus quam latis, brevius villosis. Corolla extus pilosula, intus annulata, 12 mm., tubo superne vix ampliato, lobi fere praecedentis, imo tamen magis protracto. Stamina lobos laterales attingentia, filamenta subfiliformia pilosa. Stylus *A. remotae*. Nuculae obovatae, dense, sat superficialiter reticulatae, vix 2 mm. longae.

16. *A. australis* R. Br. Prodr 503. Benth. l. c. 597. et Fl. Austral. V, 136. *A. diemenica* Benth. in DC. Prodr. XII, 597.

Australia orientali: portu Jackson (A. Cunningham!), australi (F. v. Müller!), *Tasmania* (Gunn!, Hooker fil.!).

Planta, fide Benthami, valde variabilis pube, statura, foliis, magnitudine florum, ita ut ad illam duxerit a se olim distinctas *A. diemenicam*, *A. virgatam* et *A. tridentatam*, duas posteriores sectionem ejus *Anisomelem* sistentes (conf. Benth. Lab. 700 et Prodr. 601).

Quantum ipse vidi, calyx 5-dentatus dentibus acutis longioribus quam latis. Corolla 9, 12, 17 mm. longa, tubo mox calyce vix, mox fere duplo longiore, intus annulato limbum aequante. Labium superius nanum emarginatum, lobi laterales ovati, infimus plus duplo longior obcordatus. Stamina parum v. magis exserta, filamentis subfiliformibus, stylo vix longiore, cruribus aequalibus. Nuculae obovatae dense profunde reticulatae, 2,75 mm.

Series 3. Geniculatae.

Tubus corollae altitudine annuli pilosi extus superne gibbus v. praeterea geniculato-inflexus. — Species *himalaicae* et una *japonica*, flaccidae, habitu satis diversae, floribus parvis calycem duplo superantibus.

Humiles cauliculis numerosis simplicibus, calycis dentes v. laciniae acuta. 2.
Elatae ramosae, calycis dentes obtusi, labium superius lobis lateralibus duplo saltem brevius. 3.

2. Corollae tubus medio geniculatus, labium superius lobis lateralibus vix brevius, calyx dentatus, flores folia floralia superantes. *A. geniculata* m.
Corollae tubus basi gibbus v. geniculatus, labium superius nanum, calyx 5-fidus, folia floralia flores superantia..... *A. decumbenz* Thunb.

3. Glabrata flaccidissima ramis radicantibus horizontalibus, spicae interruptae, corolla gibba, nuculae laxe leviter reticulatae..... *A. Thomsoni* m.
Pubescentes, rami erectiusculi, spicae praeter basin densae, nuculae dense reticulatae. 4.

4. Calyx longe villosus, corolla geniculata tubo vix exserto..... *A. sikkimensis* Miq.
Calyx breve pilosus, corolla gibba tubo quam calyx sesquilongiore..... *A. macrosperma* Wall.

17. *A. decumbens* Thunb. Fl. Jap. 243, et icon. ined. A. Gray, bot. Jap. 402. Miq. Prol. 361, 369. Franch. Sav. Enum. I, 382, II, 466. *A. remota* A. Gray in Perry's Exped. 316. *Kiran sô*, Soo bokf, XI, 3 (bona). *Hama dshissa*, ibid. XI, 6 (ramus procumbens speciminis robusti).

Japonia (Siebold!, Wright!): circa Nagasaki ad vias, in muris, pinetis aliisque locis ubique sat frequens (ipse, Oldham), Simoda (Yolkin), Yokoska (Savatier!), Yokohama et Kanagawa in aggeribus et graminosis siccioribus (ipse); archipel. *Koreano* (Oldham! n. 600).

Radix fibrosa. Cauliculi simplices decumbentes demum spithamaei, pube elongata tenera densa tum fere evanida. Folia radicalia plura longe petiolata oblonga, caulina breve petiolata similia v. lanceolata, omnia obtusa sinuatodentata, pube simili, sed breviore vestita, ad marginem et ad venas densiore subpersistente. Verticillastri axillares, internodiis elongatis. Calyx 4—5 mm. longus, totus extus pilis elongatis sparsis tectus, ad medium fere fissus dentibus triangulari-lanceolatis. Corolla 11—13 mm. longa, violacea, tubo calyce plus duplo, limbo fere triplo longiore, labio superiore nano emarginato, lobis lateralibus anguste obovatis, infimo prominente late obcordato

v. truncato. Basis superne gibba vel inflexa tubi in sicco bene tantum in floribus exacte a latere compressis observanda, in reliquis tamen curvatura styli plerumque genu indicat. Nuculae obovatae, dense minute reticulato-exsculptae, 1,5 mm. longae.

18. **A. geniculata.** Digitalis v. palmaris villosa, caulículis simplicibus e radice crasse fibrosa numerosis adscendentibus erectis foliatis; foliis demum pl. m. glabratis brevipetiolatis obovatis inaequaliter sinuatodentatis; spica elongata interrupta tomentosa, verticillastris folia floralia superantibus; calycis tomentosi dentibus deltoideis acutis; corolla extus villosa calycem vix duplo superante tubo incluso ad medium geniculato-inflexo intus villosoannulato, limbi lobis 4 superioribus oblongis subaequalibus, infimo non prominulo obcordato cum cuspide in sinu.

Himalaya orientali: Assam et Khasia (Simons, comm. hb. Calcutt.), India *transgangetica*: Poneshee ad fl. Irawaddy (D. J. Anderson).

Habitus et statura *A. densiflorae* Wall., sed spica interrupta et pubes aliena.

Folia ad 4 cm. longa, 1,5 cm. lata, in petiolum 5 mm. sensim attenuata, obtusa v. rarius acuta. Spica dimidium caulem longa. Calyx 4 mm., dentibus tubo vix triplo brevioribus. Corolla 7 mm. Genitalia intra ipsum annulum pilosum tubi inserta, ultra lobos omnes corollae exserta. Styli crura aequalia. Nuculae obovatae profunde laxe reticulatae, plus quam 1,5 mm. longae.

19. **A. Thomsoni.** Flaccidissima ramosa ramis horizontalibus radicantibus, caule breviter villoso tum glabro, foliis appresse pilosis brevipetiolatis ovatis irregulariter crenatis; verticillastris vulgo longe interruptis folio florali subintegro brevioribus, rarius in spicam interruptam brevem breviusque bracteatam approximatis; calyce parce rigidulo-piloso dentibus rotundatis; corollae calyce duplo longioris glabrae tubo supra basin gibbo vix exserto, labio superiore acute obtuseve bidentato lobis lateralibus obovatis duplo breviore, infimo truncato rotundato vix prominente; genitalibus exsertis; nuculis obovatis profunde laxeque reticulatoexsculptis.

Himalaya: Sikkim (Thomson, comm. hb. Calc., Treutler, 4500 p. s. m.).

Siccata nigrescens, oculo nudo glabra, ceterum sequenti similis. Cauliculi spithamaei v. pedales diffusi flaccidi. Lamina foliorum 4 : 2,5 cm. magna in petiolum 2 — 4-lo breviorem attenuata, inaequaliter crenata crenis mox paucis magnis, mox densis parvulis, subtus nervis exceptis glabra, superne sparsim adpresse pilosa. Calyx 4 mm. tubo dentes breviter ciliatos triplo superante. Corolla 8 mm., annulus pilorum sub dimidio tubo ibidem gibbo et superne saepe breviter fisso. Labium inferius tubo sesqui brevius, lobo medio parum prominente. Genitalia exserta. Nuculae fere 2 mm. longae.

20. *A. sikkimensis* Miq. Prol. 46 (sub *A. decumbente*, merum nomen). A basi ramosa ramis procumbentibus ultrapedalibus, pube appressa parciuscula; foliis internodio plus duplo brevioribus obtuse ovatis in petiolum cuneatis inaequaliter dentatis; spica laxa subinterrupta accedentibus passim verticillastris paucis remotis axillaribus, bracteis lanceolatis subintegris flore brevioribus; calyce obtuse dentato; corollae basi geniculatae tubo vix e calyce exserto intus pilosoannulato limbum triplo fere superante, lobis limbi 4 superioribus ovatis, lateralibus parum majoribus, infimo subtriplo longiore obovato; genitalibus exsertis; nuculis obovatis laxe profunde reticulatoexsculptis. *A. decumbens* Benth. in DC. Prodr. XII, 598 (saltem quoad pl. *indicam*), nec Thunb.

Himalaya occidentalis (Royle!, Griffith! n. 4055), Kumaon (Jameson!, Strachey et Winterb.!), *Nipal* (Wallich! n. 2030½).

Habitus sequentis, sed minor. Calyx fere 4 mm. dentibus rotundatis tubo triplo brevioribus. Corolla 7 mm. tubo fere incluso, supra basin subito geniculatoinflexa intusque annulata. Limbus extus pilosus. Genitalia lobum infimum aequantia, quandoque e fissura brevi ad genu tubi leviter protrusa! Stylus cruribus brevibus acutis aequalibus. — Specc. Wallichiana floribus totis corrugatis, fortasse hanc ob causam, corollam calycem vix superantem habent.

21. *A. macrosperma* Wall. Pl. as. rar. I, 58. Benth. l. c. 599.

Himalaya orientali: Khasia (Griffith! n. 4055, Simons!, herb. Calcutt.!), Assam (Masters!, Simons!), Ava (Wallich! n. 2035), India trans *Gangem*, ad fl. Irawaddy (D. J. Anderson!).

Praecedente multo major et macrophylla atque ra-

mosior, omnium *Ajugarum* maxima. Caules ultra bipedales. Folia, cum petiolo 3 cm., ad 14 cm. longa, 5 cm. lata, demum fere glabrata. Spicae usque 16 cm. longae. Calyx parcius pilosus dentibus rotundatis tubo 4-lo brevioribus. Corolla 8—9 mm. longa, glabra, calycem plus duplo superans, tubo exserto supra basin gibbo et passim fisso, intus annulato. Limbus tubo triplo brevior, labium superius rotundatobilobum, lobis lateralibus obovatis triplo brevius, lobus infimus vix prominens duplo latior quam longus, truncatus. Stamina infra medium tubum inserta, exserta, lobos laterales aequantia. Stylus crure inferiore brevissimo. Nuculae 1,5—2 mm. obovatae, profunde denseque reticulatae.

Series 4. Orientales.

Genitalia tubo corollae triente v. magis breviora, antheris albis, corollae tubus rectus exannulatus, flores in *indicis* minuti. — Species una *mediterranea*, reliquae *indicae*.

Corolla majuscula (11—16 mm.) torsione tubi resupinata, nuculae profunde reticulatae pilosae. .... *A. orientalis* L.
Corolla minuta (5—6 mm.) recta, nuculae glabrae. 2.
2. Calyx 5-fidus corollae tubo longior, labium superius acute dentatum, lobus corollae infimus cuneatus integer. ..... *A. parviflora* Benth.
Calyx 5-dentatus corollae tubo brevior, labium superius obtuse bilobum lobis lateralibus parum brevius, lobus infimus truncatus v. emarginatus. 3.
3. Simplex viridis, stamina subaequilonga, folia floralia flores multo superantia, spica laxa. ..... *A. brachystemon* m.
Multicaulis incanotomentosa, stamina antica duplo longiora, folia floralia floribus parum longiora, spica densa. ..... *A. depressa* m.

22. *A. orientalis* L. Cod. 4113. Benth. in DC. Prodr. XII, 596.

Sicilia (Huet!): Palermo (Todaro!), *Graecia* (Sprunner!, alii); Tauria (Pallas!), *Asia minor* (Kotschy!, Wiedemann!); *Transcaucasia* (Hohenacker!, Frick!, Szovits!), *Syria* (Gaillardot!).

Calyx 5-fidus. Tubus corollae inter basin filamentorum et ovarium pilosus. Labium superius lobos laterales saepius fere aequans, rarius duplo brevius. Labium inferius tubo triplo brevius, lobus infimus truncatus v. obcordatus lobos laterales fere duplo superans. Nuculae obovatae, profunde reticulatoexsculptae, pilis brevibus rigidis patulis pilosae, 3—3,5 mm. longae.

23. *A. parviflora* Benth. in Wall. Pl. as. rar. I, 59. et in DC. Prodr. XII, 598.

Himalaya: Kumaon (Wallich! n. 2029, Strachey et Winterb.!), Mussoree (fide Bentham), parte occidentali (Royle!); *Afghanistan:* valle Kurrum (Aitchison!).

Descr. conf. apud Bentham ll. cc. Calyx 5 mm. longus, sub anthesi tubulosus, ultra medium 5-fidus, laciniis anguste lanceolatis, pilis tenuissimis undulatis latitudinem laciniarum triplo superantibus dense gossypino-villosus, tubo brevius villoso, nervis circiter 10 tenuibus parum distinctis. Corollae extus hirsutae 6 mm. longae, vix limbo e calyce emersae tubus rectus fauce parum ampliatus limbo fere triplo longior. Labium superius bicuspidatum lobis lateralibus oblongis triplo brevius, lobus infimus parum prominens obovatus duplo lateralibus latior. Stamina paulo supra dimidium tubum inserta, subaequilonga, filamentis filiformibus, antheris parvis. Stylus stamina attingens, cruribus elongatis ($^1/_5$ totius styli partem aequantibus) apice subcapitellato-stigmatosis. Nuculae ovales, dense impressoreticulatae, 1,5 mm. longae.

24. **A. brachystemon.** Simplex 1—3-pollicaris villosa, rhizomate crasso obliquo, foliis inferioribus lamina triplo brevius, superioribus brevissime petiolatis v. subsessilibus, obovatis obtusis leviter crenatis, floralibus superioribus minoribus consimilibus; verticillastris subsexfloris fere a basi caulis axillaribus, superioribus arcte approximatis; calyce 5-dentato; corolla sesquilongiore tubo breviter exserto, lobis 4 subaequalibus infimo majore emarginato, staminibus brevissimis medio tubo inclusis subaequilongis.

Himalaya: Kumaon, prope Pindari, 12,500 p. s. m. (Strachey et Winterbottom! in hb. Acad. Petrop.)

Folia inferiora petiolo 8 mm., lamina 25 : 9 mm. magna. Calyx breve tubulosus 3 mm., dentibus acutis, pilis dentium latitudine brevioribus, tubo subtredecimnervio, costis ramosis. Corolla 5 mm., glabra, tubo versus faucem parum ampliato, limbo quam tubus triplo breviore patulo, lobis superioribus cum lateralibus vix longioribus ovatis, infimus fere duplo longior et latior, leviter obcordatus. Filamenta late subulata anthera majuscula 2—3-lo breviora. Stylus stamina attingens, cruribus brevibus acutis.

25. **A. depressa.** Bipollicaris multicaulis cinereovillosa, rhizomate crasso, foliis inferioribus lamina triplo brevius petiolatis obovatis obtusis subcrenatis, reliquis mox sessilibus rotundatoovalibus flores superantibus, verticillastris fere a basi caulis, a medio arcte appro-

ximatis; floribus pedicellatis; calyce acute 5-dentato ad limbum longe albovilloso; corolla sesquilongiore tubo breviter exserto, lobis superioribus quam lateralia sesquibrevioribus, infimo prominente emarginatobilobo.

Himalaya: Kumaon, supra Lahur, 8500 p. s. m. (Strachey et Winterb.! in hb. Acad. Petrop.).

Habitu specc. minimis *A. remotae* appropinquat. Folia magnitudine praecedentis, sed citius diminuta. Calyx campanulatotubulosus, 4 mm., dentibus acute deltoideis, pilis eorum latitudinem superantibus, ad tubum evanidis, nervi tubi circiter 13 tenues in limbo anastomosantes. Corolla extus hirsuta 5 mm. tubo ad faucem subito paulo dilatato, limbus tubo fere 4-lo brevior lobis summis semiorbicularibus, lateralibus ovalibus, infimo sesquilongiore obcordato. Stamina supra medium tubum inserta, postica brevissima filamento antherâ vix longiore, antica triplo longiora. Stylus stamina breviora attingens, crura brevia obtusiuscula aequalia. Nuculae late ovales, dense profunde reticulatae, 1,5 mm. longae.

Species mihi ignotae.

26. *A. sinuata* R. Br. Prodr. 503. Benth. in DC. Prodr. XII, 598. et Fl. Austral. V, 137.

Australia orientali.

Distincta dicitur ab *A. australi* R. Br. foliis omnibus petiolatis rugosis profunde inaequaliter sinuatodentatis, floribus parvis (quam 3 lin. brevioribus).

27. *A. flaccida* Baker in Journ. linn. soc. XX, 234.

Madagascar centrali (Baron).

28. *A. robusta* Baker l. c.

Ibidem (idem).

29. *A. repens* Roxb. Fl. Ind. III, 3. Benth. in DC. Prodr. XII, 602.

India orientali: Chittagong (Roxburgh).

Planta nemini nota et omnino dubia. An eadem: *A. repens* Roxb.? apud Masters, observ. on the flora of the Naga hills, Upper Assam, n. 305, in Journ. of the Asiatic society, 1844, p. 725, de qua auctor habet: a showy plant, with beautiful blue flowers.

Euphorbia L.

Species orientali-asiaticae.

Asia maxime orientalis *Euphorbiis* minime dives. Omnino desideratur hoc genus, et tota familia ad quam pertinet, in *Kamtschatka* et *Sachalino* et in tota regione mari *Ochotensi* atque *Oceano Arctico* adjacente usque ad *Majam* et *Lenam* fluvios. Ad *Lenam* tamen et non procul ab ostio, sub $70^1/_2^0$ lat. bor. invenimus *E. Esulam*, quae usque ad *Baicalem* lacum unica species generis manet, per *Mandshuriam* usque ad *Chinam* borealem frequenter crescit et imo adit *Japoniam*. Reliquae 7 species *Sibiriae* orientalis, unica annua excepta, quae e tropicis hucusque propagata est, vel limitem ejus occidentalem, *Jeniseam* fluvium, parum transgrediuntur, ex flora *Altaica* vel imo *Europaea* ortae, vel praeterea in *Dahuria* crescunt. Endemica est tantum *E. Pallasii*, cum *Mandshuria* tamen communis.

Mandshuria quam regio praecedens adhuc pauperior, sed praeter *E. Pallasii* alit 2 endemicas (*E. lucorum* et *E. mandshuricam*), quarta est *E. Esula*, quinta *E. humifusa*. Accedunt praeterea genera *Securinega* (quae etiam *Dahuriam* adit), *Acalypha* et *Phyllanthus*.

Japonia 10 species *Euphorbiae* habet, e quibus 2 endemicae usque in insulam *Yezo* propagatae, 2 cum *China* communes. E reliquis 6 tres sunt annuae late distributae, reliquae tres latius propagatae. Sat dives tamen *Japonia* est aliis generibus Euphorbiaceis, quorum tria in *Mandshuria* provenientia et praeterea *Daphniphyllum* et *Pachysandra* etiam in *Yezo* inveniuntur.

Ditissima omnium praecedentium est *China* cum *Euphorbiis* 14, e quibus endemicae 3, reliquae e terris vicinis australibus ortae, praeter *E. Esulam* et illas paucas, quas cum *Japonia* vel *Mandshuria* in communi possidet. Sed maximus numerus tantum in *China* australi obvius, in boreali vero crescunt tantum species 3. Reliquae *Euphorbiaceae*, in *China* meridionali numerosae, in boreali reducuntur ad illas etiam in *Mandshuria* crescentes, cum *Andrachne* et genere endemico *Speranskiae*.

Summa *Euphorbiarum* nostrarum est 27, cum endemicis 10.

Clavis specierum.

Folia stipulata opposita disticha, glandulae involucri 4 (sect. *Anisophyllum* Roep.). 2.
Stipulae nullae. 10.
2. Frutices foliis coriaceis integris obliquis, ramis articulatis, glandulis appendiculatis. 3.
Herbae annuae foliis serrulatis. 4.
3. Appendix glandulae angustissima, semina ovata laevia.
E. Atoto Forst.

Appendix glandulâ latior, semina ovatoquadrangula obsolete subrugulosa. ..... *E. Sparrmanni* Boiss.

4. Erectae, folia subpollicaria, cymae axillares multiflorae, appendix glandulae integra, semina rugulosa. 5.
Prostratae, folia vix $^1/_2$-pollicaria, oblique ovalia, involucra in axillis vulgo solitaria, glandularum appendices lobatae. 8.

5. Pubescens, stipulae lineares minutae, folia ovato-rhombea, cyma capitata multiflora, appendix gland. obsoleta, capsula hirta. ..... *E. pilulifera* L.
Glabra, stipulae deltoideae, cyma pluriflora, appendix gland. distinctissima. 6.

6. Folia ovata..... ..... *E. hypericifolia* L.
» linearia v. oblonga basi subcordata. 7.

7. Cymae subsessiles, folia linearia..... *E. serrulata* Reinw.
» brevipedunculatae, folia oblonga.. *E. bifida* H. A.

8. Semina laevia..... ..... *E. humifusa* W.
» transverse rugosa. 9.

9. Capsula glabra..... *E. sanguinea* Hochst. St.
» hirta..... *E. thymifolia* Burm.

10. Arbor trunco crasso, coma ramosissima, foliis alternis angustis (Sect. *Tirucalli* Boiss.).... *E. Tirucalli* L.
Herbae (sect. *Tithymalus* Boiss.). 11.

11. Annua, folia decussatoopposita..... *E. Lathyris* L.
Perennes. 12.

12. Folia superiora 4—5-verticillata, rhizoma crassissimum..... *E. Pallasii* Turcz.
Folia sparsa. 13.

13. Annua, folia obovata serrulata..... *E. Helioscopia* L.
Perennes. 14.

14. Capsula dorso verrucosa. 15.
» laeviuscula (vix rugulosa v. scabrida). 23.

15. Caules humiles ex rhizomate vulgo plures v. multi basi squamati, folia obtusa. 16.
Caules elati ex rhizomate pauci inferne nudati, folia basi attenuata. 19.

16. Rhizoma crassum ramosum, folia basi pl. m. cordata v. rotundata. 17.
Rhizoma cylindricum simplex, cauliculi tenues vix spithamaei, folia obovata basi attenuata, umbella 5-radiata..... *E. altaica* C. A. Mey.

17. Umbella distincta 5-radiata..... *E. buchtormensis* C. A. Mey.
» obliterata. 18.

18. Folia integra, umbella brevissime inaequaliter 2—3-radiata ..... *E. alpina* C. A. Mey.
Folia serrulata, umbella irregulariter multiradiata. *E. lutescens* C. A. Mey.

19. Graciles vulgo pubescentes, folia serrulata v. linearia integra acuta. 20.
Crassicaules glabrae, folia densa integra, semina subglobosa laevia. 22.

20. Folia lanceolata v. oblonga serrulata, umbellaria radiis breviora, capsulae elongatoverrucosae. 21.
Folia linearia integra evenia, umbellaria radiis aequilonga, capsula brevissime verrucosa, semina ovoidea. ..... *E. Sampsoni* Hce.

21. Verrucae capsulae basi dilatata in cristam seriatim confluentes. ..... *E. lucorum* Rupr.
Verrucae capsulae conicae liberae.. *E. pekinensis* Rupr.

22. Folia oblonga internodia duplo superantia. *E. adenochlora* Morr. Dne.
Folia oblongolinearia internodia 6-lo usque 8-lo superantia..... *E. Jolkini* Boiss.

23. Folia umbellaria basi auriculata subtriloba lobo medio deltoideo oblongo vel lineari... *E. lunulata* Bge.
Folia umbellaria basi non auriculata. 24.

24. Glandulae involucri longe cornutae. 25.
» » brevicornutae, folia floralia reniformia. 26.

25. Folia flaccida oblonga v. spathulata obtusa, floralia ampla cordatodeltoidea, umbella ampla subsolitaria, cornua glandulae subulata..... *E. Sieboldiana* Morr. Dne.
Folia rigida linearia utrinque acuminata, floralia ovatodeltoidea, inflorescentia thyrsoidea ex umbellis parvis numerosis, cornua glandulae lata apice dilatata. ..... *E. virgata* W. K.

26. Folia tenuia opaca basi attenuata, capsula ovoidea, caruncula seminis rotunda sessilis.. *E. Esula* L.
Folia firma lucida, caulina vulgo basi subcordata, capsula globosa, caruncula conica basi emarginata substipitata..... *E. mandshurica* m.

1. *E. Atoto* Forst. Prodr. n. 207. Boiss. in DC. Prodr. XV, 2, 12. Hance in Journ. bot. XVI, 1878. 232.

China australi: in insulis Prata et Hainan (fide Hance), tum in *Philippinis!*, *Mariannis!*, archipel. *Samoa*, *Tahiti*, *Sunda*, *Ceylon!*, *Malacca* et *Australia* boreali.

2. *E. Sparrmanni* Boiss. Cent. Euphorb. 5. Benth. Fl. Austral. VI, 46. *E. ramosissima* Boiss. in DC. Prodr. l. c. 14., nec Hook. Arn.

In insula *Borodino* (ab archipel. *Liu-kiu* orientem versus), in saxis nudis littoris, med. Febr. 1854 fl. frf. leg. b. Dr. Weyrich. Tum in *Mariannis*, *Australia*: New South Wales, Howe's island, *Pitcairn*. Sparrmann in insulis ad orientem *Indiae* invenisse dicitur.

3. *E. pilulifera* L. Cod. 3511. Hook. Arn. Bot. Beech. 213. Benth. Fl. Hongk. 302. Miq. Prol. 289. Boiss. in DC. l. c. 21. Fr. Sav. Enum. I, 420. *E. hirta* Thunb. Fl. Jap. 196, nec L. Hook. Arn. l. c. 95.

China australiore: vulgaris circa Hongkong (Hance!), Fu-tschau (Dr. Augustinowicz!), Formosa (ex Boiss.); *Liu-kiu* (Wright!); *Kiusiu* circa Nagasaki frequens, japonice *jena gisô* ex Miquel (ipse, Oldham!). Praeterea late per tropicos totius orbis diffusa.

4. *E. hypericifolia* L. Cod. 3508. Benth. Fl. Hongk. 301.

China australi: Hongkong, Macao, Formosa (fide Bentham et Boissier) et in tropicis fere totius orbis.

5. *E. serrulata* Reinw. in Bl. Bijdr. 635. Boiss. l. c. 25. *E. Vachellii* Hook. Arn. l. c. 212.

China australi: Macao, Formosa, praeterea in *Philippinis*, *Celebe*, *Timor* (ex Boissier).

6. *E. bifida* Hook. Arn. Bot. Beech. 213. Hance in Journ. bot. XVI, 1878, 232. Boiss. l. c. 25.

China australi (Vachell): Macao (Hance!).

7. *E. humifusa* W. Enum. h. berol. suppl. 13. Miq. Prol. 289, Boiss. l. c. 30. Fr. Sav. Enum. I, 420. Debeaux, Fl. de Shanghai n. 102, de Tchéfou n. 176, de Tien-tsin, n. 60. *E. Pseudo-Chamaesyce* Fisch. et Mey. Ind. sem. IX. h. Petrop. 73. Bge Enum. Chin. n. 329. Turcz. Enum. Chin. n. 181. Fl. Baic. Dah. II, 2. Ledeb. Fl. Ross. III, 557. *E. thymifolia* Thunb. Fl. Jap. 196, nec L. *Nishiki sô*, Soo bokf, IX, 24.

China boreali: in agris circa Shang-hai, Tschu-san, Kiang-su, in maritimis prope Tschifu et Tien-tsin (Debeaux), circa Pekin (David!) v. gr. ad Pa-ta-chu (Dr. Bretschneider!); *Mongolia* austroorientali (Kirilow!): circa Siwan-tze (pat. Artselaer!); *Mandshuria* australi: prov. Schin-king (J. Ross!), in ripa glareosa secus Sungari inferiorem (ipse); *Korea* (Boissier); *Japonia* (Blume!): circa Nagasaki et Yokohama (ipse), Yokoska (Savatier!); *Transbaicalia:* ad Selenginsk (Turcz.!). Praeterea in *Sibiria altaica!* et *uralensi* (Lessing!).

8. *E. sanguinea* Hochst. et Steud. in Boiss. l. c. 35. Benth. Fl. Hongk. 302.

China australi: Hongkong et alibi, ex Bentham. Tum in *India*, *Arabia* et *Africa*.

9. *E. thymifolia* Burm. Fl. Ind. 2. Boiss. l. c. 47. Benth. l. c. 302. Hook. Arn. Bot. Beech. 213.

China australi (Hook. et Arnott): Canton (Hance!) Hongkong (ex Bentham) et in tropicis fere totius orbis.

10. *E. Tirucalli* L. Cod. 3502. Boiss. l. c. 96. Benth. Fl. Hongk. 301.

Vulgaris in *Hongkong* (Hance), tum in *India*, sed teste Hamilton non sponte, *Moluccis* et *Philippinis* culta, *Sansibar* (Bossier).

11. *E. Lathyris* L. Cod. 3527. Thunb. Fl. Jap. 196. Miq. Prol. 289, 369 (a Boissier affinis v. nova dicta). Boiss. l. c. 99. Fr. Sav. Enum. I, 420. *Horonto sô*, Soo bokf IX, 23. Kwawi herb. III, 25.

Kiusiu (Buerger!): Nagasaki, culta (ipse), *Nippon:* Yokoska, fortasse ex hortis elapsa (Savatier). Sponte in *Europa* australi.

Fide Siebold mss. herba venenata officinalis est sub nom. *borto sô*, i. e. herbae lusitanicae, quia olim a *Lusitanis* introducta dicitur.

12. *E. Pallasii* Turcz. Cat. Baik. n. 1004. Fl. Baic. Dah. III, 85. Ledeb. Fl. Ross. III, 565. Boiss. l. c. 114.

α. glaberrima, praeter capsulam pilosam.

Dahuria (Turcz.!): Nertschinsk (Sensinow!), inter fl. Gasimur et Argun ad Zagan olui (Radde!), ad Argun fl. (Gmelin); *Mandshuria* australis: Wladiwostok (Dr. Augustinowicz!). Spec. mandshuricum dahuricis elatius.

β. *pilosa* Regel Fl. Ussur. n. 425. Juvenilis tota pilosa vel imo cinerascens, adulta ad surculos steriles magis angustifolios pilosa ad caules fertiles saepe glabrata v. folia parce ciliata, capsula pilosa v. glabra.

Mandshuria orientalis sylvatica: Amur ad Chabarowka (F. Schmidt), secus Usuri fl. locis numerosis (Maack!, ipse), ad fl. Da-dso-schu et circa sinum St. Olgae (ipse).

13. *E. lucorum* Rupr. in Maxim. Fl. Amur. 239. Regel, Fl. Ussur. n. 426. Boiss. l. c. 120.

Mandshuria: secus Amur australem in desertis alte graminosis: Kasatkina (ipse), montib. Bureicis (Radde), inter ostia Sungari et Usuri (ipse, Glehn), secus fl. Usuri et Wai Fudin (ipse), ad fl. Mo affl. lacum Hanka (Przewalski).

β. *glabrata:* vulgo tota glabra v. tantum ad folia parce pilosula.

Regione litorali *Mandshuriae* australioris: circa sinus St. Olgae et Possiet (ipse), ad fl. Sedemi (M. Jankowski!).

14. *E. pekinensis* Rupr. in Maxim. Prim. Fl. Amur. 239 in adn., 477. Boiss. Cent. Euphorb. 31 et in DC. Prodr. l. c. 121. Debeaux, fl. du Tchéfou n. 177. *E. lasiocaula* Boiss. in DC. Prodr. l. c. 1266. Miq. Prol. 290. Fr. Savat. Enum. I, 421, II, 485. *E. Onoei* Fr. Sav. l. c. I, 421, II, 486. *E. coralloides* Thunb. Fl. Jap. 197. p. p. *Takatôdai*, *ibuki daisen*, Soo bokf IX, 17, 19. Kwa-wi herb. t. 56.

China boreali: circa Pekin (Kirilow), in montib. occidentalibus (Tatarinow), ad Takiosze, 3000 ped. s. m. (Dr. Bretschneider), Jehol (David!); Tschifu (Forbes!, Wawra! n. 1264) ad Yantai (Debeaux); *Mandshuria* australi, sinu Talien-wan (Swinhoe ex Hance); archipelago *Koreano* (Oldh.! n. 734); *Japo-*

nia: Yokohama (Oldh.!, ipse), Yokoska (Savatier!), montibus Hakone (Tschonoski!). — *Japonice*, fide Siebold: *no urusi* i. e. vernix sylvestris.

Simillima quidem praecedenti, sed verrucis capsulae non compressis neque seriatim connexis facile distincta. Quoad pubem, serraturas folii saepe distinctissimas et ramificationem satis variabilis. Ita jam in planta *pekinensi* umbella parva radiis brevibus folia umbellaria vix superantibus passim amplissima occurrit, interdum in ramulos steriles excrescens, radii obveniunt 8. Maritima *tschifuensis* differt caulibus ramosioribus, ramis magis divergentibus, foliis caulinis angustioribus. *E. lasiocaula*, cum copia majore speciminum ante oculos, non separanda, indumentum occurrit et parcum, inflorescentia etiam pilosa (*E. Onoei*), numerus radiorum variabilis, alia signa vero desunt.

15. *E. Sampsoni* Hance Advers. in Ann. sc. nat. 5 ser. V, 41.

China australis: prov. Cantoniensi, in collibus calcareis ad North river (Sampson, ex Hance). Non vidi.

Intermedia dicitur inter *E. pekinensem* et *E. Jolkini*.

16. *E. adenochlora* Morr. Dne in Bull. Brux. 1836, 174. Caulibus e rhizomate crasso in capita diviso pluribus elatis crassis foliatis glabris apice steriliter ramosis, foliis subtus parcissime longipilosis inferioribus squamiformibus reliquis sessilibus omnibus oblongis obtusis integris, umbellaribus ovatooblongis sub anthesi radios superantibus, in fructu illis brevioribus, floralibus rotundatoovatis acutiusculis; umbellae radiis 5—6 trifidis glabris; involucri turbinati glabri lobis ovatis, glandulis transverse ovatis, stylis crassis bilobis; capsula depresso-globosa profunde trisulca dorso parce obtuseque verrucosa; semine subgloboso caruncula minuta fungiformi caduca. Boiss. in DC. Prodr. l. c. 176. Miq. Prol. 290. Fr. Sav. Enum. I, 422. *E. japonica* Siebold in Boiss. l. c. 1266. *E. palustris*, A. Gray Bot. Jap. 405. (p. p.) Miq. Prol. 290. *E. Rochebrunei* Fr. Sav. Enum. I, 421, II, 485 (ex descript. incompleta). *No urussi*, *kusa urussi* i. e. Rhus v. vernix herbacea, Soo bokf. IX, 11.

Japonia: circa Hakodate (Albrecht!) pratis maritimis udis ad Kamida vulgaris (ipse), sylvaticis circa Yokoska ins. Nippon (Savatier ex Franchet), Kiusiu ad Nomosaki in collibus (Buerger!), Nagasaki, culta (ipse), insula Kakeah in rupibus litoris caespites amplos formans, in consortio speciei sequentis (Wright!).

Ab affini sequente foliis paucioribus latioribus, capsula parce verruculosa, caruncula minuta agariciformi facile distincta. — Sponte enata maritima magis crassicaulis et robustior est (*E. Rochebrunei*), culta gracilior fit et veram *E. adenochloram* sistit, frustra tamen utramque sedulo comparavi ad alia discrimina detegenda.

17. *E. Jolkini* Boiss. Cent. Euph. 32, t. 71. DC. Prodr. l. c. 121. Miq. Prol. 290. Fr. Sav. Enum. I, 421. *E. palustris* A. Gray, Bot. Jap. 405 p. p. *Iwa daisen*, Soo bokf, IX, 22.

Japonia: Yokoska ad promontorium Mela (Savatier!), Simoda (Yolkin!), ins. Tsu-sima (Wilford! sub n. *E. palustris*), archipel. Gotto in maritimis arenosis (Dr. Weyrich!), Kiusiu prov. Simabara, litore arenoso ad Oyo (ipse), ins. Kakeah (Wright!); *China:* Formosa prope Tamsuy (Oldham! n. 472).

18. *E. alpina* C. A. Mey. in Ledeb. Fl. Alt. IV, 186. Led. Fl. Ross. III, 561. Ej. Ic. t. 188. Boiss. in DC. Prodr. l. c. 122. Turcz. Fl. Baic. Dah. II, 2, 85.

β. *pilosa* Led. l. c. *E. alp.* β. *baicalensis* Boiss. l. c.

Sibiria orientalis australior: Dahuria (Pansner!), ad Baicalem (Turczaninow!), locis montosis prope Irkutzk (Haupt!) in lucis *Pini* et *Betulae albae* ad Angaram (Augustinowicz!) et Uschakowkam (Witkowski!), Krasnojarsk (Turcz.!). — Typus in *Altai!*

Huc probabiliter ducenda est *E. Peplus*, a Georgi in *Sibiria baicalensi*, a Gmelino, fide Ledebour, ad *Selenginsk* indicata, et exemplis parvis *E. alpinae* non absimilis. Vera *E. Peplus* in *Rossia* tota desideratur, praeter *Livoniam*, unde Ledebour habuisse refert, in cujus herbario nunc deest, et *Curoniam*, fide Klinge, Fl. v. Est- Liv- und Kurland, 453.

19. *E. buchtormensis* C. A. Mey. l. c. 189. Led. Fl. Ross. III, 565. Ic. t. 189. Boiss. l. c. 123.

Sibiria orientalis: prope Irkutzk (Kruhse, ex Ledebour, in cujus herbario nunc abest). Tum in *Songaria!* et *Altai!*

20. *E. lutescens* C. A. Mey. in Led. Fl. Alt. IV, 194. Led. Ic. t. 12. Fl. Ross. III, 568, cum synn. Boiss. l. c. 124. Trautv. Enum. Schrenk, n. 1067.

Ad limitem *Sibiriae* orientalis: Krasnojarsk ad Je-

niseam (Turcz.!, Konowalow!). Praeterea in *Songaria!* et *Altai!*

21. *E. altaica* C. A. Mey. in Led. Fl. Alt. IV, 190. Ledeb. Ic. t. 191. Fl. Ross. III, 565. Karel. Kiril. Enum. Song. n. 752. β. *sajanensis* Boiss. l. c. 128.

Sibiria orientalis: jugo Sajan (Lessing!). Typus occurrit in *Altai!*, *Songaria!*, *Alatau!*.

22. *E. helioscopia* L. Cod. 3540. Thunb. Fl. Jap. 197. Ledeb. Fl. Ross. III, 562. Miq. Prol. 290, 365 n. 53. Benth. Fl. Hongk. 301. Boiss. in DC. Prodr. l. c. 136. Fr. Sav. Enum. I, 422.

Japonia (Siebold!): ad Yokohama in cultis (ipse), Yokoska (Savatier!), Simoda (Yolkin!), Nagasaki (Oldh.!, ipse), insulis Katona sima et Kakeah (Wright!); *China:* Hongkong (fide Bentham), prov. Schensi australi (David!). Late distributa per *Asiam* mediam a Himalaya ad Asiam minorem, Caucasum et Arabiam, totam *Europam*, excepta Rossia maxime septentrionali, ins. *Canarienses*, et introducta in *Americam* borealem et coloniam *Capensem*.

Japonice, fide Itoo Keiske, tôdai kusa, fide Siebold, suzu furi kusa; caules anthelmintici, diuretici et drastici habentur in officinis indigenis pro usu interno.

23. *E. Sieboldiana* Morr. Dne in Bull. acad. Brux. 1836, 174. Boiss. in DC. Prodr. l. c. 158. Ic. Euph. t. 104. Miq. Prol. 290, 369. Fr. Sav. Enum. I, 422. *E. Guilielmi* A. Gray, bot. Jap. 406. *E. coralloides* Thunb. Fl. Jap. 197 p. p. *Natsu tôdai, oha kandzo*, Soo bokf IX, 13, 14. Kwa-wi, 7.

Japonia (Buerger!): Hakodate (Small!), vulgaris ad latera lapidosa sicciora, caulibus ex rhizomate usque 7 (ipse), prov. Nambu (Tschonoski!), Atami, Bukendshi (Bisset!), Yokohama (ipse!), Yokoska (Savatier!), Hakone (Tanaka!), Simoda (Yolkin!), Miaco (Thunberg!, Rein!), Nagasaki, horto caesareo culta (ipse).

Japonice, fide Siebold, kanzui, hats' tôdai; rhizoma amarum pro remedio drastico interno.

24. *E. virgata* Waldst. Kit. Pl. rar. Hung. II, 176, t. 162. β. *uralensis* Ledeb. Fl. Ross. III, 575. Boiss. l. c. 160. Trautv. Enum. Schrenk, n. 1069.

Sibiria orientalis: Transbaicalia (Sievers!), ad fl. Jenisei, fere ad 68° lat. (F. Schmidt!), praeterea in *Songaria*, *Altai*, Sibiria *uralensi* et *Iberia*. — Hujus *var. orientalis:* a *Songaria* per *Turkestaniam* et *Persiam* borealem usque in *Rossiam* australem et *Asiam minorem*. Typus: in regno *Austriaco*.

25. *E. Esula* L. Cod. 3548. Led. Fl. Ross. III, 576. Turcz. Fl. Baic. Dah. II, 2, 86. Maxim. Prim. fl. Amur. 238. Rgl. Fl. Ussur. n. 427. F. Schmidt, Fl. Amg. bur. n. 322. Boiss. l. c. 160. Bak. et Moore in Journ. linn. soc. XVII, 386. *E. Maackii* Meinsh. in Baer et Helm. Beitr. z. Kenntn. d. russ. Reichs, XXVI, 204. *Hagi kusoo*, Soo bokf, IX, 15.

Bonin-sima: Peel island (Oldh.! n. 1020), archip. *Koreanus* (Oldh.! n. 735), *Mandshuria:* prov. Schinking (J. Ross), ad lacum Hanka (Przewalski), secus fl. Usuri et ejus affluentes et secus Amur fl. a Kitsi usque ad fl. Schilkam et ad Burejam superiorem, frequens; in *Dahuria!*, *Sibiria* orientali: ad fl. Majam (Stubendorf!) et totum decursum fl. Lenae usque ad Bulun sub 70° 30′ lat. (Schachurdin!) et ad ejus affluentem Wilui (Maydell!, Maack!, alii), tum circa Baikalem lacum, in montibus Sajan alpe Munku-ssardyk (Radde!) et secus Jeniseam, usque ad 68° lat., ubique non rara. Distr. in *Europam*.

Cum planta typica occurrit passim in borealioribus forma gracilior foliis floralibus hic inde nec semper obscure subsinuatis, quae sistit *E. Maackii* Meinsh. Exempla alte alpina et nonnulla ad fl. Wilui lecta minima, *var. cyparissioidis* aemula, sed magis latifolia, *lenensia* arctica tam latifolia et robusta (pedalia) ut ad var. *latifoliam* duci possint. Typus insensibiliter in varr. sequentes transit:

Var. latifolia Ledeb. l. c. Boiss. l. c.

Korea orientali: Skago in pratis ad rivulos frequens (lib. baro a Schlippenbach!); *Mandshuria:* ad lacum Hanka (Przewalski!), secus fl. Amur passim, v. gr. ad Borbi ad inferiorem, et prope Uritschi ad superiorem (ipse); *Sibiria* orientalis passim, v. c. prope Jakutzk.

Var. cyparissioides Boiss. l. c. Debeaux, flor. de Shanghai n. 103; flor. du Tchéfou n. 178. *E. Cyparissias* Turcz. Fl. Baic. Dah. II, 2, 87., non L. Hance in Journ. of bot. XIII, 1875, 134, XVI, 1878, 14.

China: prov. Canton (dubia tamen ex Hance), circa Shanghai (Debeaux), Tschifu (Hancock!), ditione Pekinensi (Kirilow!); *Mongolia* orientali: ad Gagza chuduk (Tatarinow!), ad lacum Kossogol (Czeka-

nowski!); *Dahuria*: desertis inter Schilkam et Nertschinsk (ipse) et alibi (Turcz.!), *Transbaicalia* (Turcz.!). Praeterea occidentem versus usque in *Rossiam* australem.

E. Esula in *Mandshuriae* australis desertis graminosis, archip. *Koreano* et ins. *Bonin* a forma vulgari recedit saepe foliis obtusis vel imo emarginatis, quibus accedit interdum et habitus diversus ob ramos numerosos elongatos stenophyllos. Sed inter talia specimina alia non desunt habitu simili, sed acutifolia, vel simplicia obtusifolia. Cum talibus exemplis ante oculos minime dubius ad *E. Esulam* duco fig. citatam operis japonici et fragmentum floriferum e *Japonia* sine designatione loci specialis a botanico indigeno acceptum, evidenter conspecificum cum *Euphorbiae spec. indeterm. 3-a, hagi kusoo* a Siebold dicta, in Miq. Prol. 290.

Semina variant ab ovoideo v. potius late ovali in ovaliglobosum, perfecte matura grisea, caruncula ochroleuca.

26. *E. lunulata* Bge Enum. Chin. n. 330. Boiss. l. c. 162. Debeaux flor. du Tchéfou n. 179.

China boreali: arena maritima prope Tschifu (Debeaux), circa Pekin in arenosis et ad vias in montibus perfrequens (Dr. Bretschneider! et omnes coll.); *Mongolia* australi: Sartchy, in campis incultis (David!), Siwan-tze prope Kalgan (Artselaer!).

Caules in planta vetusta ex rhizomate lignoso crasso numerosi, in juvenili pauci v. solitarii, quo statu speciei praecedenti similis, sed indole foliorum umbellarium plerumque facile cognoscenda.

27. **E. mandshurica** (*Tithymalus* § 10. *Esulae* Boiss.) Glabra, rhizomate repente sursum verticali pluricauli, caulibus elatis striatis crassiusculis ramulosis, ramis inferioribus sterilibus caule longioribus; umbellae multifidae radiis bis bifidis; foliis firmis nitentibus margine subrevolutis apice obsolete serrulatis: caulinis brevissime petiolatis e basi cordata v. rarius attenuata ovato-oblongis, ramealibus (rarius omnibus) elongatooblongis, obtusis v. acutis, umbellaribus cordatoovatis, floralibus reniformibus; involucri breve campanulati intus ad faucem hirti lobis majusculis truncatis, cornubus glandulae brevibus, stylis breviter bifidis; capsula globosa laeviuscula; semine globosoovali, caruncula breve conica postice emarginata substipitata.

Mandshuria australiore: desertis alto gramine tectis secus inferiorem decursum fl. Sungari, prope Emmake et Kjaure (ipse, fr. plerumque delapso); ad fl. Suifun (Goldenstädt, flor.)

Ab *E. lucida* W. K. differt foliis floralibus, semine, ramis elongatis stenophyllis, ab *E. Esula*, cui ob folia floralia et semen similior, foliis lucidis firmis, caule elato, capsula globosa et caruncula conica.

Caulis pennam anserinam crassus, 2 — 3-pedalis. Folia caulina internodia parum superantia 5 : 2 cm. magna, ramealia internodiis pluries longiora, 4,5 : 1 cm. magna. Radii 6—9 incipiente anthesi foliis umbellaribus aequilongi, tum duplo longiores. Umbellae ramos terminantes 2-radiatae. Involucrum 3 mm. longum. Capsula 3 mm. alta, stylis parum longior. Semen 2 mm. longum et fere totidem latum.

Listera puberula. Foliis 3-nerviis rotundatoovatis basi subcordatis scapo filiformi supra folia passim bractea vacua squamato racemoque pubescentibus, bracteis pedicellos his ovaria subaequantibus; sepalis ovatis petalisque linearibus patulis, labello triplo usque quadruplo longiore linearicuneato bilobo, columna arcuata.

China occidentalis: prov. Kansu, silvis acerosis secus fl. Tetung, 7500′ s. m., inter muscos, rara (Przewalski, 1880).

Sepala 2,5 mm., labellum 7 mm. longum.

Huic proxima est:

L. pinetorum Lindl. in Journ. linn. soc. I, 175. Foliis 5-nerviis late deltoideis subcordatis brevissime acuminatis discoloribus, scapo filiformi supra folia racemoque pubescentibus; bracteis appressis pedicellos his ovarium subaequantibus; floribus majusculis, sepalis ovatis petalisque linearibus conniventibus, labello duplo longiore cuneato obcordato, columna arcuata longiuscula. — *Himalaya*, Sikkim, alt. 10—12000′ (Hook. f. et Thoms.!)

Sepala *L. pinetorum* 4,5 mm., labellum 7—9 mm. longum. Folia latiora quam longa.

Genera *Liliacea* nonnulla

Asiae orientalis et vicinae centralis.

Polygonatum Tourn.

Folia alterna. 2.
» verticillata. 8.
2. Flores bracteati umbellati..... *P. involucratum* m.

Flores ebracteati solitarii corymbosi v. subracemosi. 3.
3. Caulis ab initio erectus, folia utrinque viridia subtus cum filamentis scabra, pedunculi 1- flori.... *P. humile* Fisch.
Caulis arcuatus, vix fructifer erectus, folia subtus glauca. 4.
4. Caulis recens acute angulatus 3-4-laterus.... *P. officinale* All.
» » teres. 5.
5. Pedicelli apice conferti plures, filamenta puberula. *P. macropodum* Turcz.
» distantes. 6.
6. Filamenta totaque planta glabra, perigonium aequale..... *P. giganteum* Dietr.
Filamenta pubescentia. 7.
7. Folia sessilia obtusa, corolla parva medio constricta intus glabra..... *P. multiflorum* All.
Folia tenuipetiolata subito acuminata, corolla magna aequalis intus filamentaque longe hirta..... *P. lasianthum* m.
8. Folia apice recta. 9.
» » convoluta. 11.
9. Filamenta totaque planta glabra, pedunculi pedicellique brevissimi,..... *P. stenophyllum* m.
Filamenta scabra. 10.
10. Folia subtus hirtella, flores albi..... *P. verticillatum* All.
» » vix scaberula, flores rosei.. *P. roseum* Kth.
11. Filamenta papillosa, folia glabra, stylus ovario duplo longior..... *P. sibiricum* Red.
Filamenta glabra, folia subtus scaberula, stylus ovarium parum superans..... *P. cirrhifolium* Royle.

1. Folia alterna.

Pedicelli bracteati, rhizoma aequale teres.

1. *P. involucratum.* Caule inter folia sulcato ceterum tereti foliisque ellipticis utrinque acutiusculis glabris; pedunculis cernuis apice umbellato 2—5-floris; bracteis viridulis ovatis linearilanceolatisve pedicello duplo floreque brevioribus; perigonio cylindrico pollicari, filamentis triente superiore insertis glabris, bacca 2—6-sperma. *Periballanthus invol.* Franch. Savat. Enum. II, 524. *Ibuki wanigutschi*, Soo bokf VI, 5, et? *Wanigutschi sô*, ibid. VI, 4.

Nippon: principatu Nambu (Tschonoski, deflor.), Yedo cultum (Siebold! cum icone pl. fl. pulchra); *Kiusiu* interiore: Kundsho-san, in graminosis ad rivulos, solo arenoso (ipse, cum alab.), Inu-take, in sylvis (ipse, frf.); *Mandshuria:* ad Usuri superiorem, ad ostium rivuli Dsiabigo, sylvis frondosis sat rarum (ipse, nond. fl.).

Specc. borealia pedunculos bifloros bracteis ovatis maximis, reliqua pedunculos plurifloros bracteis linearilanceolatis gerunt, Sieboldianum pedunculis posteriorum, bracteis priorum gaudet.

Pedicelli ebracteati, rhizoma ad originem caulium recentis et vetustorum incrasstaum moniliforme.

Caulis angulatus.

2. *P. humile* Fisch. in Maxim. Prim. fl. Amur. 275. F. Schmidt Fl. Amg. bur. n. 360, Fl. Sachal. n. 448. Fr. Sav. Enum. II, 55. *P. vulgare* A. Gray, Bot. Jap. 413. *P. officinale* Miq. Prol. 318. (excl. var.). *P. officinale var. humile*, Baker in Journ. linn. soc. XIV, 554. *Hime idzui*, Soo bokf, VI, 8.

Dahuria: ad Nertschinskoi Sawod (Sosnin, Pflugradh), secus fl. Schilkam frequens (ipse); *Mandshuria*: secus Amur superiorem et australem frequens (ipse), ad Amgun fl. (Schmidt), Sungari inferiorem, totum Usuri superiorem et ejus affluentem Li-Fudin, tum ad fl. Wai-Fudin sinus St. Olgae tributarium et fl. Da-dso-schu, nec non circa portum Bruce (ipse), sinum Possiet (Nasimow), ad fl. Suifun (Goldenstädt); ins. *Sachalin* (Schmidt); *Yezo:* circa Hakodate (Small!, ipse, Albrecht), *Nippon:* principatu Nambu (Tschonoski), Yokoska (Savatier!).

In vivo jam e longinquo a *P. officinali* distinctum statura et habitu, neque unquam cum illo crescens. Rhizoma caule parum crassius, subaequale. Caulis ab initio erectus, parte squamata saepius hypogaea et breviore, inter folia 3-gonus, costa folii dorsali enim acutissime decurrente marginibusque foliorum pariter sed minus acute decursivis, ad latera minute striatus fere laevis. Folia minus disticha concolora, superne fere opaca, subtus valde lucida, subtus ad venas pilis crassis patentibus puberula (sed specc. ad Suifun lecta glabriuscula). Dentes perigonii (penduli pro planta magni) primum erecti, dein reflexi, vix pallidiores quam folia. Filamenta ascendentia puberuloscabra. Stylus stamina superans, perigonio vix brevior.

3. *P. officinale* All. Ped. I, 131. Ledeb. Fl. Ross. IV, 23. Turcz. Fl. Baic. Dah. II, 2 p. 203. Maxim. Fl. Amur. 274, 478, 485. Rgl, Fl. Ussur. n. 495. Miq. Prol. 312. c. *var. pluriflora* Miq. p. p. Debeaux Fl. du Tchéfou n. 198. *P. vulgare* Desf., Franch. Savat. Enum. II. 54. Baker et Moore in Journ. linn. soc. XVII, 387. *C. Polygonatum* Thunb. Fl. Jap. 142. *Amadokoro*?, Soo bokf. VI, 3.

Sibiria orientalis (fide Gmelin), fl. *Baicalensis:* Irkutzk et alibi, *Dahuria* et tota *Mandshuria* frequens usque ad fines Koreae; *Japonia:* Nippon media (Tschonoski), locis montosis prope Yedo et in montibus Hakone (Thunberg), in sylvaticis Yokoska (Savatier! sub *P. Thunbergii*), Yedo, cultum (ipse); *China* boreali: montosis Pan-schan, Po-hua-shan (Bretschneider), Siao-wu-tai-shan (Möllendorff) ditionis Pekinensis;

prov. Kansu, ad fl. Tetung (Przewalski); *Mongolia* australi: Siwan-tze (Artselaer), Suma-hada, Alashan (Przewalski), tum in *Altai* et hinc occidentem versus in *Europam* occidentalem et usque in *Transcaucasiam.*

Caulis plantae in siccis enatae in herbario durus optime angulatus, in umbrosis humidis collectae mollis et siccatus fere teres striatus videtur. Folia obtusa. Pedicelli, dum singuli, quod in *europaeis* fere semper, perigonio interdum parum breviores, dum flores 2—3, pedunculus communis flore semper brevior, pedicelli mox parum breviores, mox (rarius) brevissimi. Perigonium magnitudine et crassitie valde varians inter 6 lin. et fere unciam, in nonnulis (etiam *europaeis*) basi attenuatum, in aliis subcampanulatum profundius 6-fidum. Stylus stamina paulo superat, vel aequat, vel brevior. — Specc. orientali-*mandshurica* bipedalia robustissima, pedunculis 2—3-floris, stylo stamina fere semper superante, simillima sunt var. β., praeter folia filamentaque glabra, posteriora tamen aliquando scaberula. Ita transeunt in

β. *Maximowiczii* (F. Schmidt, Fl. Sachal. n. 449. sp. pr.) Vulgo majus (usque 3-pedale), pedunculi 1—3-flori, folia subtus filamentaque pl. m. scabra. *Polyg. sp. indeterm.* Maxim. Fl. Amur. 275. *P. offic.* γ. *pluriflorum* Miq. Prol. 312.

Per totam *Japoniam:* circa Hakodate et Yokohama ubique sat frequens, prope Nagasaki parce; in *Sachalino; Mandshuria:* ad Amur australem; *China* boreali: in montibus a Pekino ad septentrionem (Tatarinow), alio loco (Kirilow).

Specc. continentalia var. β. minus typica quam insularia ob folia interdum vix scabra v. filamenta parum puberula vel staturam humiliorem. Corolla ludit basi attenuata et obtusa, ut in typo ipso.

γ. *japonicum* Fr. Sav. En. II, 54. Glaberrimum, perigonio modico apice subcampanulato. *P. japonicum* Morr. Dne in Ann. sc. nat. 2. sér. II, 311. Kth. Enum. V, 133. Baker in Journ. linn. soc. XIV, 554.

Colitur in *Japonia*, v. c. Yedo, viride et foliis variegatis (ipse).

Etiam haec forma vix varietas constans dicenda, et nequaquam soli *Japoniae* propria, nam inter specc. *germanica* vidi nonnulla perigonio exacte simili instructa. Flores occurrunt in pedunculo 1—3.

P. vulgare var. macrantha Hook. in bot. mag. 6133. e *Japonia*, etiam in *Europa* passim flore aequimagno occurrit, per omnes gradus cum formis micranthis conjunctum. An idem cum *P. intermedio* Boreau, fl. du centre d. France, ed. 3, 615, perigonio maximo, floribus usque ternis, quod a Nyman sub eodem numero cum *P. officinali* enumeratur, a Bakero autem var. *P. multiflori* dicitur?

P. officinali affine est *P. latifolium* Desf. (*P. hirtum* Pursh), foliis petiolatis ellipticis distincte obtuse acuminatis subtus cauleque superne hirtis, pedunculo vulgo pedicellos superante diversum, quod vidi e variis locis *Tauriae*, *Rumelia* (Friv.), *Austria* (ad Vindobonam), *Helvetia* (Schleich.) et e Delaware.

Alia forma vel species affinis, a Bakero omissa, est *P. cilicicum* Schott et Kotschy in Oesterr. bot. Zeitschr. VII, 1857, 205, e *Tauro* cilicico a Kotschy allatum, a me non visum, ex descriptione *P. officinali* bifloro simillimum, sed filamenta phyllis perigonii exterioribus opposita interioribus altius adnata dicuntur.

Caulis teres.

4. *P. macropodum* Turcz. Enum. Chin. bor. n. 195. Glabrum, caule densifolio, foliis subamplexicaulibus ovatis obtusiusculis; pedunculis apice plurifloris elongatis, pedicellis confertis abbreviatis basi bracteatis, bracteis filiformibus caducis; perigonio cylindrico-infundibuliformi breve stipitato 6—9 lineas longo, filamentis medio perigonio insertis pilosulis, stylo stamina superante. Turcz. in Bull. Mosc. V, 205 n. 29. Kunth, Enum. V, 140. Maxim. Ind. Pekin, 478. *P. umbellatum* Baker et *P. multifl.* Turcz. (non visum), Baker in Journ. linn. soc. XIV, 553, 557. *Convallaria multiflora* Bge. Enum. Chin. n. 366 (cum ? quoad speciem).

In *China* boreali: circa Pekin (Skatschkow, frf.), in cemeterio dynastiae Min (Bunge, Tatarinow), Pan-shan, Lung-tsüan-sze, Yin-shan (Bretschneider, fl.), in rupibus prope Kalgan (Kirilow); in collibus circa Tschifu (Hancock, fl.); *Mandshuria* australis: prov. Schin-king (rev. J. Ross!).

5. *P. multiflorum* All. l. c. Kunth, l. c. 138. Baker l. c. 555. A. Gray, bot. Jap. 413. Miq. Prol. 312. Franch. Savat. Enum. II, 55.

Japonia: prope Nagasaki, in cacumine collis Higosan frequens (ipse), tum in *India*, *Ural* et occidentem versus.

Spec. 1. collectum typum europaeum refert, floribus (vix apertis) solito minoribus (10—12 mm.). Perigonium rite medio constrictum, sed intus glabrum, gracile, basi attenuatum, sed in stipitem haud constrictum, unde bacca supra pedicellum arcte sessilis est. Filamenta solito paulo brevius, at dense puberula. Folia basi vix in petiolum brevissimum latum attenuata, elliptica obtusa. Pedunculi 2—4-flori.

Var. bracteata Kth. l. c. 139. habet bracteas foliaceas ad basin pedicellorum nonnullorum in fructu caducas. *Helvetia* (Thomas), *Pontus* (Thirke).

A *P. multifloro* differre videtur *Convallaria Broteri* Guss. Syn. fl. sic. I, 416. *P. Gussonei* Parlat. Fl. Ital. III, 44. *P. multiflorum var. Broteri* Baker l. c. 555, e *Sicilia* (Todaro!) perigonio cylindrico medio non constricto majore crassiore lobis linearibus (nec ovatooblongis), stylo filamentis breviore, floribus in pedunculo 1—3.

6. **P. lasianthum.** Glabrum, caule tereti striato, foliis ellipticis v. ovatoellipticis basi subcordatis rotundatisve brevipetiolatis apice subito breve acuminatis, petiolo immarginato tenui; pedunculis elongatis racemose 1—5-floris, floribus subcernuis longiuscule pedicellatis; perigonio cylindrico brevissime stipitato intus cum filamentis medio insertis dense longeque hirsuto, stylo stamina superante; bacca substipitata.

Japonia: circa Hakodate (Small! s. n. *P. multiflori*, Albrecht), ad sylvarum margines circa lacum Konoma ejusdem insulae (ipse), Nippon, prov. Nambu, Fudziyama et alio loco, sylvis montanis (Tschonoski).

A *P. multifloro* differre videtur foliis distincte tenueque petiolatis subito acuminatis, perigonio non constricto, filamentis medio tubo, nec $^1/_3$ superiore insertis.

Spithamaeum usque bipedale. Rhizoma flexuosum moniliforme articulatum. Folia quam in *P. multifloro* firmiora, 2 : 1 ad 5 : 3 poll. magna. Pedunculi ascendentes v. horizontales, saepe supraaxillares, ad medium folium attingentes v. saepius breviores. Pedicelli tenues pedunculo floreque breviores. Perigonium pollicare, ultra 3 lin. latum. Bacca pisum maximum aemulans, atrocoerulea, plus quam 6-sperma.

7. *P. giganteum* Dietr. ex Kunth, Enum. V, 136. Elatius glabrum, pedunculis 2—8-floris, perigonio aequali basi stipitato, filamentis medio tubo insertis glabris. A. Gray, Man. 5 ed. 531. *P. canaliculatum* Pursh, fl. I, 234. *P. commutatum* Dietr., Kth l. c. 135. *P. latifolium var. commutata* Baker l. c. 555.

Reipublicae *Boreali-Americanae* civitates atlanticae, v. gr. New Jersey!, New York!, Pennsylvania! et alibi.

? β. *Thunbergi:* pedunculi 3-flori, perigonium 6 lin. longum. *P. Thunbergii* Morr. Dne. in Ann. sc. nat. 2 sér. II, 135. *Convall. multiflora* Thunb. Fl. Jap. 142 (fide Morr. Dne). *P. canaliculatum* Fr. Sav. Enum. II, 54. p. p. *P. latifol. commutatum* Baker l. c. quoad pl. *japon.*

Japonia (Siebold, fide Morren et Decaisne).

Mihi ignotum. Spec. Savatieri n. 1258 mihi potius ad *P. officinale* ducendum videtur. An totum β. identicum cum *P. officinali var. Maximowiczii?*

γ. *falcatum:* folia brevipetiolata subtus scabra ab oblongoelliptico in linearilanceolatum variantia in caule 9 usque 20; pedunculi pluriflori, pedicelli plerique pedunculo breviores, perigonium 9 lin. longum. Planta robusta, rhizomate moniliformi. *P. falcatum* A. Gray, bot. Jap. 314. Franch. Sav. En. II, 55. *P. canaliculatum* α. *sublanceolatum*, β. *giganteum* et *P. falcatum* Miq. Prol. 312. *P. giganteum* A. Gray, bot. Jap. 413. *Naruko yuri* et *Ohoba oseï*, Soo bokf VI, 6, 7.

Tota *Japonia:* Hakodate (Wright! fl.), Yokohama (ipse, fl. frf.), Miyano-shita (Bisset!), Yokoska (Savatier! n. 1256 fl.), Simoda (Wright, ex Gray), Nagasaki (ipse fl.), ad pedem alpis Higosan prov. Higo (ipse, fl), insula Tsu-sima (Wilford! fl.); archipel. *Koreano* (Oldham! n. 879 fructif.).

δ. *macranthum:* folia brevipetiolata subtus glaberrima oblongolanceolata, pedunculi 2-flori tenues pedicellis breviores, perigonium ultrapollicare.

Nippon: Hakone (ipse, frf.), Fudzi-yama (Tschonoski, fl.); *Kiusiu:* prov. Higo alpe Higosan, in fruticetis et sylvis ad pedem (ipse, fl.).

Varietatis δ., plantae elatae, specc. numerosa folia utrinque viridia et perigonium in sicco membranaceum pellucidum habent, quod a charta nimis calida qua siccabantur provenire videtur. Si autem et in vivo sese ita haberent, tum in speciem propriam fortasse erigenda erunt.

2. Folia verticillata,
a. apice recta
subtus ad nervos scabra.

8. ? *P. verticillatum* All. Ped. 431. Elatum, foliis

per 3 — 6 (vulgo 4 v. 5) verticillatis subtus hirtellis lanceolatolinearibus acuminatis; floribus albis, filamentis papillosis, stylo ovarium superante. Kunth, Enum. V, 142. Ledeb. Fl. Ross. IV, 123. Baker l. c. 560, excl. synn. nonnullis.

Mandshuria australis: prov. Schin-king (J. Ross, fide Baker et Moore in Journ. linn. soc. XVII, 387). Vidi ex *Turkestan*, *Afghanistan*, *India* borealioccidentali (Royle, Strachey et Winterb., Duthie), *Transcaucasia*, et ex locis numerosis *Europae*, usque in *Cataloniam*.

Planta *mandshurica* mihi valde dubia.

Specc. *europaea* pleraque folia subtus tantum scaberula habent. Bacca atrocoerulea, ut recte a Mertens et Koch descripta, a Koch in Syn. fl. germ. errore rubra dicta.

Specc. *indica* nonnulla folia longius acuminata habent. Dum simul solito angustiora, ad nervos subtus glabra et tantum margine scabra sunt, sistunt *P. leptophyllum* Royle Ill. 380, quod vidi e *Nipal* (Buchanan) et *Kumaon* (Jameson).

P. Jacquemontianum Kth. l. c. 143. a *P. verticillato* foliis ternis sessilibus dignoscitur, a Baker merum synonymon habetur, mihi vero ignotum est. Ex Kunthio in *India* a Jacquemont lectum.

9. *P. roseum* Kth. l. c. 144. Foliis plerisque sparsis reliquis ternis margine subtusque scaberulis linearilanceolatis acuminatis, floribus roseis, filamentis papillosis, stylo ovarium aequante. Baker l. c. 560. Ledeb. Fl. Ross. IV, 123. Trautv. Enum. pl. Schrenk n. 1113. Bot. mag. 5049. *Convallaria rosea* Ledeb. Fl. Alt. II, 41. Ic. t. 1.

China occidentalis: Tangut (Przewalski), praeterea in *Songaria*, *Altai* et *Turkestan*.

Pl. *tangutica* distincta caule tantum pedali, floribus jam plene, foliis nondum perfecte evolutis. Bacca matura, quam e *Turkestania* vidi, ex sicco succulenta, brunnea et subpellucida videtur.

Huic proximum *P. Sewerzowi* Rgl. pl. Semen. n. 1039. Baker l. c., e *Turkestan* (Bugun, Sarafschan, Kokand), dignoscitur: foliis (eodem modo dispositis) margine laevibus oblongolinearibus obtuse acuminatis amplis, floribus albis, filamentis obsolete papillosis, stylo ovarium plus duplo excedente.

Folia glaberrima.

10. *P. stenophyllum* Maxim. Fl. Amur. 274. Elatum, foliis linearibus longe acuminatis, pedunculis pedicellisque brevissimis, floribus albis, filamentis glabris, stylo quam ovarium duplo longiore. Regel Fl. Ussur. n. 494. *P. verticillatum var.* Baker l. c. 561.

Mandshuria: ad Amur australiorem, supra Blagowestschensk (ipse), ad Burejae ostium (Glehn), in montibus bureicis, ad fl. Sungari inferiorem (ipse), ad fl. Usuri infer. (Maack), ad fl. Suifun (Goldenstädt).

b. Folia apice convoluta.

11. *P. sibiricum* Red. Lil. t. 345. Kunth, Enum. V, 145. Ledeb. Fl. Ross. IV, 123. Turcz. Fl. Baic. Dah. III, 203. Trautv. in Act. h. Petrop. I, 192. n. 103. Baker l. c. 561. *P. chinense* Kth. l. c. 146. Maxim. Ind. Pekin. 478. Hance in Journ. linn. soc. XIII, 88. *Convallaria cirrhifolia* Bge Enum. n. 365.

Sibiria australis: Altai (Salessow in hb. Fisch.), Transbaicalia ad fl. Tschikoi (Sievers! 1794, Turcz.), Dahuria (hb. Fisch.); *Mongolia* orientalis, ad Dolon nor (Lomonossow) et australis, circa Kalgan (Przewalski, 1871), Siwan-tze (Artselaer), Alaschan (Przewalski, 1873); *China* boreali (Kirilow), a Pekino boream versus ad sepulchra dynastiae Min (Bunge, Tatarinow), monte Conolly et Po-hua-shan (Dr. Bretschneider).

12. *P. cirrhifolium* Royle Ill. 380. Kth, Enum. V, 145. *Convallaria cirrhifolia* Wall. in Asiat. Research. XIII, 382, c. tab. (spec. valde brevifolium). Don, Prodr. fl. Nepal. 47. *P. sibiricum* Baker l. c. 561, p. p.

Kansu occidentali: sylvis frondosis alpium secus fl. Tetung, ad fl. Tschurmyn affl. Hoangho superioris, in glareosis et argillosis faucium profundarum, ad fl. Mudshik-che non procul ab oppido Hui-dui, in sylvis secus Baga-nor, 9000′ s. m., frequens (Przewalski, 1872, 1880); *Tibet* (Strachey et Winterb.!), *India* boreali-occidentali (Royle!, Duthie!), Kumaon (Jameson!).

Flores albos lilacino suffusos adnotavit Przewalski et ita apparent in sicco. — Praecedenti simillimum, sed notis in clavi indicatis bene distinguendum.

Streptopus Rich.

1. *S. amplexifolius* DC. Fl. Fr. III, 174. Red. Lil.

t. 259. Kth, Enum. IV, 205. Ledeb. Fl. Ross. IV, 122. Maxim. Fl. Amur. 273. A. Gray, bot. Jap. 415. Miq. Prol. 310. F. Schmidt, Fl. Sachal. n. 447. Fr. Sav. Enum. II, 51. *S. amplexicaulis* Baker l. c. 591.

Kamtschatka; Mandshuria ad Amur infer. (ipse); *Sachalin* (F. Schmidt); *Japonia:* Yezo (ipse), Nambu et Nippon media (Tschonoski); *Kansu* occidentali: sylvis frondosis muscosis alpium fl. Tetung ab austro comitantium, frequens (Przewalski, 1872). Praeterea in *Europa* centrali et *America* a borealibus usque ad Colorado et Pennsylvaniam.

Specc. *tangutica* fructu immaturo lecta, pedalia, simplicia, qualia nonnulla et e *Japonia* attuli, ex pedicellis contortis et toto habitu vix dubie huc referenda.

2. *S. ajanensis* Til. in Rgl. Fl. Ajan. n. 281. *Smilacina streptopoides* Ledeb. Fl. Ross. IV, 128. *Hekorima dichotoma* Trautv. et Mey., Fl. Ochot. n. 311, nec Rafin. *Kruhsea Tilingiana* Rgl. l. c. Maxim. Fl. Amur. 278. F. Schmidt, Fl. Amg. bur. n. 363. Baker in journ. linn. soc. XIV, 593.

Sibiria orientalis, ad mare ochotense: Ajan (Tiling), ins. Schantar (Middendorff); *Mandshuria* boreali orientali: ad fl. Alyn (F. Schmidt), ad sinum de Castries (ipse).

Var. japonica: caule saepe dichotomo v. insuper cum ramo accessorio, foliis scabrociliatis, floribus pallidioribus.

Japonia: vulcano Fudzi-yama (Tschonoski), alpe Niko (Bisset).

Specc. fructifera multo majora fiunt quam florentia, robustiora jam minoribus *S. amplexifolii* similia, sed folia non amplexicaulia et pedunculi recti exarticulati.

Semina utriusque speciei longitudinaliter striata.

Smilacina Desf.

Flores albi. 2.
Flores purpurei, inflorescentia glabra. . . . . *S. yezoënsis* Fr. Sav.
2. Inflorescentia racemosa. 3.
» subspicata . . . . . *S. Rossii* Bak.
3. Racemus compositus, folia plura. 4.
» simplex, folia 2—4 . . . . . *S. trifolia* Desf.
4. Pedicelli fasciculati, inflorescentia foliaque subtus puberula . . . . . *S. davurica* Turcz.
Pedicelli racemulosi, inflorescentia foliaque subtus hirta . . . . . *S. japonica* A. Gray.

1. *S. davurica* Turcz. Fl. Baic. Dah. III, 206. Ledeb. Fl. Ross. IV, 128. Rgl Fl. Ussur. n. 499. *Asteranthemum dahur.* Kth, Enum. V. 153. Trautv. Mey. Fl. Ochot. n. 315. Maxim. Fl. Amur. 277. F. Schm. Fl. Amg. bur. n. 364. Fl. Sachal. n. 452. *Tovaria davurica* Baker in Journ. linn. soc. XIV, 567.

Dahuria, Mandshuria boreali et orientali frequens, *Sibiria* maxime orientali australi: ad Udskoi, *Sachalin*: a Due versus septentrionem.

2. *S. Rossii* Baker (sub *Tovaria*) in Journ. linn. soc. XVII, 387.

Mandshuria austrooccidentali, prov. Schin-king, montibus Kwan-dien (J. Ross, fide Baker).

A sequente distincta dicitur inflorescentia subspicata.

3. *S. japonica* A. Gray in Perry's Exped. 321. Bot. Jap. 414. Miq. Prol. 313. Fr. Sav. Enum. II, 53. *Tovaria jap.* Baker l. c. XIV, 570, XVII, 387.

α. *typica:* minor, caule minus hispido interdum glabrescente, foliis saepe angustioribus, phyllis perigonii linearibus acutiusculis. *Oba yuki dsassa*, Soo bokf VI, 13 et ? 12.

Sylvis montanis totius *Japoniae* frequens.

β. *mandshurica:* robusta hispida (rarissime glabrescens), foliis late v. imo rotundato-ellipticis, phyllis perigonii ovalibus oblongisve obtusis. *S. hirta* Maxim. Fl. Amur. 276, 478. Rgl Fl. Ussur. n. 498.

Mandshuria: ab jugo bureico orientem versus et ab Amur inferiore ad fines Koreae; *China* boreali: in montibus ad occidentem Pekini (Tatarinow, Bretschneider). An huc pl. a rev. J. Ross in *Mandshuria* australi, prov. Schin-king lecta, nescio.

4. *S. yezoënsis* Fr. Sav. Enum. II, 523. *S. davurica* Fr. Sav. ibid. 53, nec Turcz.

Yezo, unde a Savatier *S. japonicae* admixta accepta fuit. Non vidi.

A *S. stellata* pedunculis geminatis, a *S. dahurica* inflorescentia perfecte glabra, ab utraque floribus et filamentis obscure purpureis foliisque in petiolum longiorem contractis, ex cl. auct. distincta.

5. *S. trifolia* Desf. in Ann. Mus. IX, 52. Led. Fl. Ross. IV, 128. Turcz. Fl. Baic. Dah. III, 205. Rgl. Til. Fl. Ajan. n. 283. *Tovaria trifolia* Necker Elem. III, 190. Baker l. c. 565. *Asteranthemum trifoliatum* Kth., Enum. V, 153. Trautv. Mey. Fl. Ochot. n. 314. Maxim. Fl. Amur. 277. F. Schmidt, Fl. Amg. bur. n. 365. Fl. Sachal. n. 453.

Mandshuria borealis: ad Schilkam ubique, (ipse),

ad fl. Alyn et Nemilen (F. Schmidt), ad Amur infer. frequens (ipse), *Sibiria* maxime orientali australi ad fl. Polowinnaja (Middendorff); *Sachalin* (F. Schmidt).

Disporum Salisb.

Perigonium aperte campanulatum, phyllis acutissimis basi rotundatis ..... *D. smilacinum* A. Gray.
Perigonium infundibuliforme phyllis basi distincte gibbis. 2.
2. Phylla perigonii obtusa..... *D. sessile* Don.
» » acuta. 3.
3. Flores in axillis dichotomiarum fasciculati. *D. pullum* Sal.
Flos solitarius terminalis..... .... *D. uniflorum* Bak.

1. *D. smilacinum* A. Gray in Perry's Exped. 321. Bot. Jap. 414. Miq. Prol. 311. Fr. Sav. Enum. II, 52. Baker in Journ. linn. soc. XIV, 590. *Tsigo yuri*, Soo bokf, VI, 11.

Formis tribus vulgo (sub anthesi saltem) optime distinguendis occurrit, quarum prima typica synonymis supra enumeratis instructa:

α. *album:* vernale semper simplex 1-florum, aestivale semel furcatum ramis 1—2-floris, perigonio albo phyllis carinâ virescentibus.

Japonia: Yezo, circa Hakodate (Small!, ipse, Albrecht), Mohidzi (ipse), Nippon, prov. Nambu et circa Yedo (Tschonoski), Tamioka (Savatier!), Simoda (Williams ex A. Gray), Kiusiu interiore, ad Otane et alibi (ipse).

β. *viridescens:* robustum semel v. bis bifurcum, floribus 2—4 vel 6—8, perigonio albidovirescente majore. *Uvularia ? viridescens* Maxim. Fl. Amur. 273, 478. *Prosartes viridescens* Rgl Fl. Ussur. n. 493.

Mandshuria: ad Amur australem inter montes bureicos et ostium Dondon in sylvis frequens (ipse), ad fl. Usuri et lacum Hanka (Maack), ad fl. Lefu (Przewalski), Sedemi (Jankowski), Wladiwostok (Goldenstädt), Possiet (ipse); *China* boreali: in montibus a Pekino ad occidentem (Tatarinow).

Fructus var. hujus semipollicaris globosus obscure trigonus, niger, carnosus, maturus epidermide facile secedente, carne parum succosa brunneovirente dulceduloamara nauseosa, semina laxe involvente. Semina in loculis tribus, ex ovulis 2 superpositis quorum vulgo 1 evolvitur orta, mox 2 aequimagna, mox 3 (uno tum majore), mox 5 (duobus v. tribus tum fere duplo majoribus).

γ. *lutescens:* simplex 1-florum, furcatum 4—6-florum vel ter dichotomum plurifiorum, perigonio lutescente.

Kiusiu interiore, silvis montanis (ipse).

Hanc varietatem, si ramosa et pluriflora, a *D. Leschenaultiano* Don distinguere nequeo. Nam characteres e longitudine staminum stigmatumque petiti fallacissimi. In *japonicis* enim occurrunt stamina corolla duplo, plus duplo et minus quam duplo breviora, styli apice breviter 3-cuspidati et ad medium 3-fidi, phylla perigonii acuta v. acuminata.

Radix omnium formarum longissime fibrosa, fibris in pl. juvenili paucis, tum e collo subterraneo stolones longi oriuntur, ita ut dentur individua rhizomate repente instructa, sed in specc. robustis, v. c. amurensibus, fibrae numerosae, stolones autem, saltem sub anthesi, nulli. Folia omnium margine scaberula, quoad numerum nervorum valde variabilia. Ovula in omnibus formis in loculo bina! collateralia ascendentia (A. Gray singula descripsit).

2. *D. sessile* Don, Prodr. 50, in adn. A. Gray ll. cc. 321 et 414. Miq. Prol. 311. Fr. Sav. En. II, 51. Baker l. c. 589. *Uvularia sessilis* Thunb. Fl. Jap. 136. *Ho tsia kusô*, Soo bokf, VI, 9.

Japonia (Small!): Yezo australi pluribus locis (ipse), Nippon, prov. Nambu (Tschonoski), Yokohama (Oldham!, ipse), Yokoska (Savatier!), Hakone et Fudzi-yama (ipse, Tschonoski, Tanaka!), Kirishima (Rein!), Kiusiu interiore (ipse).

In australibus variat foliis ab ovato in linearilanceolatum, et caule humili 1-floro (β. *minus* Miq. e vulcano *Wunzen*, Itoo Keiske).

3. *D. pullum* Salisb. Trans. hort. soc. I, 330. Miq. Prol. 311. Fr. Sav. En. II, 52. Baker l. c. 589 c. synn. *To tsiku ran, kogura dsassa*, Soo bokf, VI, 10.

In *Japonia* verosimiliter cultum: Nagasaki, e prov. Satsuma allatum dicitur (ipse), *China:* Whampoa, cultum (Hance!), sponte in *Himalaya!*, *Sumatra*, *Java!*

4. *D. uniflorum* Baker in Journ. bot. XIII, 1875, 230.

China media: Kiu-kiang (Dr. Shearer). Non vidi.

Simillimum praecedenti dicitur quoad folia et flores, sed flos terminalis solitarius oppositifolius.

Trillium Mill.

Anthera filamentum vix superans, bacca globosa mollis. 2.
Anthera filamentum vulgo brevissimum duplo saltem superans, petala alba obtusa calyce longiora, bacca conica duriuscula..... *T. obovatum* Pursh.
2. Petala alba acuta calyce longiora..... *T. Tschonoskii* m.
» purpurea obtusissima calyce breviora vel nulla..... *T. Smallii* m.

1. *T. obovatum* Pursh, Fl. I, 245. Foliis arcte sessilibus contiguis rhombeorotundatis subito cuspidatis latioribus quam longis; pedunculo primum subcernuo florem album 1—3-pollicarem aequante, tum superante, petalis calyce longioribus ellipticis v. ovatis obtusis v. obtusiusculis calyceque patentibus, anthera lineari filamentum brevissimum multo superante; bacca pyramidali hexagona stigmatibus sessilibus. Kth. Enum. V, 124. Ledeb. Fl. Ross. IV, 121. cum synon. Maxim. Fl. Amur. 273. F. Schmidt, Fl. Sachal. n. 446. *T. erectum var. alba*, A. Gray in Perry's Exped. II, 320. *T. erectum var. japonica* A. Gray Bot. Jap. 413. Miq. Prol. 311. Fr. Sav. Enum. II, 56.

Kamtschatka, in fruticetis umbrosis (Pallas! ex quo bacca virescentiflava succulenta, praecox, pomaceo sapore; alii!) v. gr. circa portum Petri et Pauli, ubi incolis *tschamarki* audit, initio Junii fr. nond. mat. (Ditmar); *Kurilis* (hb. Fischer), v. gr. insula prima (Pallas!, fide cujus apud Aino planta *kotjeonu*, bacca *bdjat* appellatur); *Sachalino* (F. Schmidt, alii); *Mandshuria* orientali sylvatica: ad Amur inferiorem borealiorem (ipse), ad fl. Sedemi non procul a Wladiwostok (M. Jankowski, Majo 1882, fl.); insula *Yezo*, circa Hakodate (ipse, Albrecht). *America* borealis.

A *T. erecto* differre videtur petalis latioribus obtusioribus calyce majoribus, foliis latioribus quam longis arcte sessilibus, nec basi attenuatis, et fortasse fructu, sed flos etiam initio cernuus. Specc. *kamtschatica* pedunculo demum elongato ad *T. erecti var. declinatam* A. Gray, Man. 5 ed. 523, a me nondum visam, accedere videntur.

2. **T. Smallii.** Caule basi bivaginato, foliis et pedunculo praecedentis, petalis inaequimagnis calycem aequantibus v. brevioribus v. omnino partimve deficientibus rotundatis obovatisve profunde fuscorubris calyceque patulis, anthera late lineari filamentum vix superante in apetalis dilatata subpetaloidea, stigmatibus sessilibus; bacca cerasiformi globosa. *T. erectum var. japonica flore rubro*, A. Gray, Bot. Jap. 413. *Yen rei sô*, Soo bokf, VII, 83.

Japonia: circa Hakodate (Small!) cum praecedente locis graminosis vulgare, nec non in maritimis inter lapides rarum (ipse, Albrecht, japonice: *awoi*), prov. Nambu in collibus, nec non Nippon media (Tschonoski frf.), Haku-san, 2500 metr. s. m. (Rein!), prov. Tschoschiu (Kramer ex Franchet), Kiusiu interiore, ad Miadzi, sylvis vetustis (ipse).

Flos praecedente minor, expansus ad summum bipollicaris, petalis omnibus rarius evolutis, saepius 1 v. 2 deficientibus v. nanis, saepeque omnino nullis, quod loco ipso in innumeris individuis observavi. Bacca mollis, siccata seminibus omnino perspicuis farcta, quum in praecedente duriuscula sit. Ad praecedens, quocum ubique circa Hakodate obviam fit, nunquam accedit, sed semper sibi constantissimum manet.

3. **T. Tschonoskii.** Omnia praecedentis, sed petala alba semper rite evoluta sepalis conformia vix longiora acuta.

Nippon: alpe Nikko (Tschonoski, flor.).

A simillimo *T. erecto* foliis arcte sessilibus latioribus staminibusque distinctum videtur. Fructus ignotus.

Kobresia robusta. Bipedalis caespitosa, rhizomate stolonifero, foliis culmo brevioribus canaliculato-complicatis scabris glaucis; culmo crassiusculo tereti glabro; spica usque ultra tripollicari simplici interrupta lineari, rhachi subflexuosa; bracteis erectopatulis obovatis obtusissimis hyalinis; spiculis gluma floris feminei alte ultra medium connata bracteam subsuperante involutis androgynis: flore ♀ 1 et ♂ 2—3; nuce stipitata trigona elliptica laevi pl. m. longe stylobasi filiformi rostrata.

China occidentalis: prov. Kansu, in arenosis ad lacum Kuku-nor frequens (Przewalski).

In systemate C. B. Clarkei (On *Hemicarex* and its allies, in Journ. linn. soc. XX, 374—403, opusculo per impressionem hujus meae descriptionis mihi obvio) locum tenet inter *sect. a. Simplices*, * * *spicarum bracteis erectopatentibus*, et prope *K. nitentem* Clarke ponenda videtur, a qua (mihi nondum nota) valde tamen differt gluma ♀ alte marginibus connata, stylo elongato (nec brevissimo), nuce rostrata utrinque attenuata

laevi, nec obovata erostri reticulata, et magnitudine omnium partium.

Rhizomata collecta filum emporeticum crassa, digitum longa, nigrocastanea, verticalia, sursum ramosa, omnibus ramis dimidio vel magis brevioribus fasciculo foliorum et culmorum terminatis. Vaginae latae exteriores superne in fibras solutae, sequentes sensim in folia attenuatae, margine membranaceae in fibras fissae, omnes castaneae. Folia statu complicato 2 mm. lata. Spica 3—8 cm. longa, rhachi pro spiculis demum totis caducis dentata. Spiculae 9—17, 9—11 mm. longae, inferiores intervallo nudo brevi interceptae, sequentes apice basin, superiores dimidium spiculae vicinae attingentes. Bracteae tenerrime hyalinae, inferiores ultra medium 3-nerviae, superiores 1-nerviae, basi dilute castaneae, ceterum vitreae. Gluma fl. ♀ fructiferi statu complicato linearilanceolata, 2-nervia, nervis distantibus parce scabris, marginibus hyalinis alte supra medium connatis. Stipes nucis rhacheolae florum ♂ aequialtus. Nux cum stipite et rostro 6—7 mm. longa, eximie trigona, faciebus concavis, angulis tumescentibus obtusis. Stylus 4 mm. longus in stigmata 3 breviora fissus. Flores ♂ saepissime 2 cum tabescente tertio, rarius 3 cum vestigio minutissimo quarti, fere distichi, gluma infimi sequentem, hac tertium amplectente, glumis quam ♀ paulo brevioribus, linearibus obtusis 1-nerviis hyalinocinnamomeis. Stamina 3, in floribus superioribus passim 2, antherae lineares apiculatae. Spicula spicae summa tota mascula.

Kobresia tibetica. Caespitosa elata, foliis culmo brevioribus rigidis setaceis convolutis margine scabris, culmis strictis obtuse triquetris laevibus; spica simplici fere unciali linearioblonga continua densa; spiculis ultra 20 dense imbricatis erectis; bracteis obovatis obtusis infra apicem 1-nerviis pallidis; floribus in spicula 4—5: infimo rhachi proximo ♀ gluma ovata fulto, reliquis rhacheolae propriae brevissimae per paria decussatim insertis ♂, singulis gluma lineari tenere hyalina instructis 3-andris; nuce obovatooblonga leviter triquetra laevi in styli basin linearem persistentem attenuata, stylo elongato ad medium 3-(rarius 2-) fido.

China occidentalis: prov. Kansu, in paludibus secus lacum Kuku-nor vulgatissima (Przewalski). Fide collectoris per totam Tibetiam borealem abundat, sed hieme visa fortasse non eadem. Ex *Afghanistano* attulit Dr. Aitchison et sub nom. *K. scirpinae* distribuit.

Statura, forma et magnitudine spicae *Elaeocharin palustrem* aemulat, ceterum *K. scirpinae* W. proxima, quae tamen tenerior, duplo minor, spiculisque 2—3-floris gaudet. Structura spicularum etiam diversa et partium magnitudo aliena. Spiculae fructiferae *K. scirpinae* erectopatulae (nec erectae), minus dense imbricatae, 3,5 mm. longae, e flore 1 ♀ et 1 ♂, vel floribus ♀ 2 et floribus ♂ 2, vel denique flore ♀ 1, floribus ♂ 2 compositae, bracteis ovatis, glumis lanceolatis, stylo stigmata aequante neque illis duplo breviore, floribus ♂ si 2 evoluti alternis inaequialte insertis neque oppositis.

Pedalis. Spiculae 5 mm., bracteae et glumae aequilongae. Nux 3 mm. longa. Rhacheola florum ♂ 2 inferiorum triplo latior quam illa paris superioris, cuncta latior quam alta et parum conspicua. Spiculae 1—2 summae mere ♂ 3—4-florae.

Haec dum sub prelo sunt, in opusculo recentissimo supra citato Clarkei invenio sub *K. scirpina* spiculas «imas evolutiores» flosculis ♂ 1—3 descriptas, fortasse quia plantam *afghanicam* Aitchisoni, ab ipso Clarkeo ni fallor pro *K. scirpina* sumptam, examinaverat. Si autem revera et in *K. scirpina* flores ♂ 3 occurrerent, tum certe alterni nec per paria oppositi erunt, quo signo utraque species semper tute distinguenda.

Adnot. *Elyna № 6.*, e *Zanskar Tibetiae*, in Hook. f. et Thoms. Herb. Ind. or., a Thomson lecta, a C. B. Clarke l. c. 378. ad *K. capillifoliam* Clarke (*Elynam capillifoliam* Decaisne in Jacquem. Voy. 173. tab. 174.) ducitur, quae ab utroque autore spicâ *simplici* describitur et ita delineatur. Planta Jacquemontii mihi tantum e figura Decaisnei cognita est. Specimen optimum a Thomson lectum autem, quod in herb. hti Petrop. examinare licuit, ultra pedale, duplo igitur altius et robustius, culmis 3 bene evolutis et spicis totidem $1^1/_2$-pollicaribus linearibus densis continuis instructum, non parum differt in eo, quod spica primo obtutu simplex revera $^1/_3$ inferiore composita est, ita enim, ut quaevis spica partialis spiculas 4 — 5 foveat. Ex his spicula infima sessilis mere ♀ 1-flora rhachi proxima, spicula summa mere ♂ 2-flora, reliquae 3—2 androgynae e flore singulo ♀ et ♂ constantes, quaevis a bractea inferiore vicina basi amplexa et rhacheolae

fere 1 mm. longae insidens. Pars totius spicae vero simplex spiculas e flore ♀ 1 et floribus ♂ 2 compositas gerit, descriptioni et figurae *E. capillifoliae* igitur conformes. Ita *K. capillifolia* ad *compositas* referenda videtur, nisi planta Thomsoni pro distincta specie sumenda, quod non verosimile, nam forma et magnitudo partium fere eaedem.

Adiantum Roborowskii. Palmare usque spithamaeum coriaceum profunde viride, caudice parvo brevi paleis subulatis nigrocastaneis densis, stipite ebeneo lucido filiformi supra basin parce paleis lanceolatosubulatis cinnamomeis deciduis adsperso, sesquibreviore quam lamina linearioblonga basi vix latior, superne opaca, subtus pallidior et metallicolucidula, bipinnatisecta, pinnis 6—11 alternis cum terminali brevipetiolatis e segmentis 1—6 compositis, pinna infima ad basin passim bipinnatisecta, segmentis omnibus brevipetiolulatis cuneatoobdeltoideis flabellatim plurinerviis et secus nervos subplicatulis, margine integerrimo antico convexo v. recto, sterilium obsolete crenulato, fertilium 2—4-(vulgo 3-) lobulo, soris majusculis 1—3 ad basin sinus inter lobulos subclausi insertis rotundatis, nervis in quemvis sorum tendentibus subternis.

China occidentalis, prov. Kansu, in alpibus secus flumen Tetung, 7500 p. s. m. in rupibus passim frequens (Przewalski, 1880).

Specc. minuta *A. monochlamydis* Eat. huic habitu similia jam margine antico acute denticulato differunt. *A. bellum* T. Moore in Gard. chron. 1879, I, 172. e *Bermuda*, a proximo *A. fragili* Sw. segmentis cum petiolulo non articulatis distinctum, fronde ovatolanceolata, segmentis obovatis trilobis antice erosis abhorret. *A. Gravesi* Hance! in Journ. bot. XIII, 197. segmentorum margine integerrimo conveniens, fronde simpliciter pinnata et textura membranacea distat.

Segmenta majora cum soris tribus 7 : 7 mm. magna, soris duobus instructa 8 mm. longa, 7 mm. lata, sed adsunt $^1/_3$ minora. Sorus 1—2 — 2,5 mm. latus, 1—1,5—2 mm. longus.

Asplenium Hancockii. (*Euasplenium*) herbaceum atroviride, stipite 7-pollicari rhachi frondeque pedali lanceolata pinnata subtus ad venas dense, supra ad costas parce paleaceovillosis, pinnis horizontalibus, imis deflexis vix diminutis, summis acumen formantibus confluentibus abbreviatis, reliquis e basi supra auriculata rhachi parallele rectilineotruncata infra oblique rotundata sensim attenuatis linearilanceolatis integris v. apice obsolete denticulatis, ipso apice obtusis vel obtuse acuminatis; soris copiosis a costa ad marginem protensis linearibus parallelis patulis.

Formosa (Hancock n. 97. a. 1882).

Ab omnibus formis *A. lunulati* vestimento, pinnis integris et soris elongatis a costa ad marginem extensis distinctum.

Addendum ad fasc. IV.

Celastro articulatae Thunb. β. *humili* (*C. punctatae* Thunb.) adde synonymon: *Ceanothus asiaticus* Thunb.! Fl. jap. 95. (spec. ♂).

Ex tabulis lapidi incisis huic fasciculo adjectis

Tab. 1. pertinet ad fasc. 1., *Epimedium pubescens*. Explic. figurarum: *1.* Spec. florens et *2.* spec. sterile magn. nat.; *3.* alabastrum rumpens, quinquies auct.; *4.* idem vi expansum, et *5.* partes ex illo, 8-ies auctae: *a.* sepalum exterius sub anthesi caducum, *b.* sepalum interius, *c.* petalum cucullatum a dorso, *d.* a latere; *6. a.* apex staminis, *b.* germen, *c.* idem valva antica aperta et reflexa ad ovula demonstranda, 10-ies auct. ex eodem alabastro; *7.* sepalum interius ex flore aperto; *8.* flos demtis sepalis et petalis, quorum duo remota delineata sunt, utraque fig. 8-ies aucta; *9.* capsula nondum matura, *a.* a latere, *b.* a facie demta valva antica, conspiciuntur semina circiter 8, ter aucta; *10.* semina fere matura a ventre et latere, 6-ies aucta. — Pubes foliorum, praeter barbulas petiolulorum, oculo nudo vix perspicua, neglecta est.

Tab. 2. Menispermaceas et *tab. 3. Lamium humile* et *Ajugas* illustrans, hoc V° fasciculo suis locis explicatae sunt.

Index

specierum novarum in fasciculis I—V descriptarum.

Editi sunt: fasc. I. in Bulletin de l'Acad. des sc. de St. Pétersbourg. XXIII. 1877. Februario, p. 305—391. — Fasc. II. ibid. XXIV, 1877, Julio, p. 26—88. — Fasc. III. ibid. XXVI, 1880. Octobri, p. 420—542. — Fasc. IV, ibid. XXVII. 1881. Decembri, p. 425—560. — Fasc. V. ibid. XXIX, 1883. Initio Decembris, p. 51—228.

Ex his collectaneis reimpressi in Mélanges biologiques vol. IX, ubi invenitur fasc. I, vol. X, ubi quaerendi fasc. II et III, et vol. XI, ubi reperiuntur fasc. IV et V.

In indice sequente numeri romani tomum et arabici paginam: primus libri «Bulletin», secundus «Mélanges» indicant.

Genera descripta litteris crassis insignita sunt, *synonyma* litteris cursivis.

Acera Asiae orientalis. XXVI, 437 sq. X, 591. — Acer discolor, A. pilosum. l. c. 436 et l. c. 589, 590, tab. expl. XXVII. 560. XI. 350. — Aconitum gymnandrum. XXIII. 308. IX. 711. — Adiantum Roborowskii, XXIX, 221. XI, 867. — Adonis coerulea. XXIII. 306. IX. 708. — Ajuga brachystemon, A. depressa, A. geniculata, XXIX. 189. 192. XI. 825, 826, 821. Ajuga incisa, A. lupulina. XXIII. 390. 391. IX, 829. 831. Ajuga Thomsoni, A. yezoënsis, et enumeratio omnium specierum sectionis Bugulae, XXIX. 180 sq. XI. 808 sq. — Anaphalis alata, A. Hancockii, A. lactea et species Asiae orientalis. XXVII, 477 sq. XI, 231 sq. — Androsace erecta. XXVII, 499. XI, 262. — Anemone exigua. XXIII, 306. IX, 708. — Angelica pubescens. XXIV, 34. X, 54. — Arabis? alaschanica, A. Piasezkii, XXVI. 420 sq. X, 567 sq. — Arenaria kansuensis, A. (sect. **Monogone**) pentandra, A. Przewalskii. XXVI, 428 sq. X, 578 sq. — Arnebia fimbriata. XXVII, 507. XI, 273. — Artemisia centiflora. XXVI, 493. X, 672. — Asclepiadeae ex Asia orientali, XXIII, 352 sq. IX, 774 sq. — Asplenium Hancockii, XXIX, 221. XI, 868. — Astragali (a cl. Bunge descripti): alaschanus, chrysopterus, XXIV, 31, 32. X, 51. A. dependens, XXVI, 471, X, 640. A. discolor. XXIV, 33. X, 53. A. Hancockii, A. Moellendorffii, A. monophyllus, XXVI, 471 — 473. X, 640 — 642. A. monadelphus, A. Ochrias, A. Przewalskii, A. skythropos, A. variabilis. XXIV, 31 — 33. X, 51 — 53.

Berberis brachypoda, dasystachya, diaphana. XXIII, 308, 309. IX, 711, 712. — Berteroa Potanini, XXVI, 422. X, 570. — Biebersteinia heterostemon. XXVII, 439. XI, 176. — Buddleiae sinico-japonicae. XXVI, 494 sq. X, 673 sq. Buddleia alternifolia, officinalis, ibid.

Carpinus Tschonoskii, yedoënsis. XXVII, 534, 535. XI, 313, 314. — Caryopteridis species. XXIII, 389. IX, 828. Caryopteris nepetaefolia. XXIII, 390. IX, 830. C. tangutica, XXVII, 525. XI, 301. — Cathcartia integrifolia. XXIII, 310. IX, 713. — Celastraceae Asiae orientalis. XXVII, 440 sq. XI, 177 sq. Celastrus angulata, ibid. 455. Ibid. 199. — Cerastium melanandrum. XXVI, 429. X, 580. — Chesneya mongolica. XXVII, 462, XI, 208. — Chrysosplenii generis adumbratio. XXIII, 340 sq IX, 757 sq. et ad illam addenda. XXVII, 467 sq. XI, 216 sq. Chrysosplenium axillare, Davidianum, Echinus, Grayanum, macrostemon, Maximowiczii, rhabdospermum, sinicum, sphaerospermum, sulcatum. XXIII, 341—349. IX, 758—770. Chrysosplenium trachyspermum, uniflorum, XXVII, 472, 474. XI, 223, 226. — **Circaeaster** agrestis, XXVII, 556. XI, 345. — Clematis nannophylla. XXIII, 305. IX, 707. — Cocculus diversifolius Miq. XXIX, 71. XI, 652. — Codonopsis viridiflora. XXVII, 496. XI, 258. — **Coelonema** draboides. XXVI, 423. X, 572. — Coluria longifolia. XXVII, 466. XI, 215. — Corydalis adunca, dasyptera, edulis, linarioides, melanochlora, rosea, streptocarpa, trachycarpa. XXIV, 26 — 30. X, 43 — 49. — Coryleae Asiae orientalis. XXVII, 532 sq. XI, 310 sq. — Cotyledon japonica. XXIX, 122. XI, 724. — Crassulaceae Asiae orientalis et centralis. XXIX, 119 sq. XI, 721 sq. — Cremanthodium discoideum, humile, lineare, plantagineum. XXVII, 481, 482. XI, 236 — 238. — Cynanchum caudatum. XXIII, 375. IX, 808. — Cynoctonum formosanum, Wilfordi. XXIII, 369, 370. IX, 799—801.

Daphne tangutica. XXVII, 531. XI, 309. — Delphinium albocoeruleum, Pylzowi, sparsiflorum. XXIII, 307. IX, 709, 710. — Dilophia fontana. XXVI, 423. X, 570. — **Dipelta** floribunda. XXIV, 50. X, 78. — Dischidia formosana, XXIII, 385. IX, 822. — Dontostemon senilis. XXVI, 421. X, 568. — Doronicum stenoglossum. XXVII, 483. XI, 239. — Dracocephalum tanguticum. XXVII, 530. XI, 307.

Epimedium pubescens. XXIII, 309. IX, 712. Tab. expl. XXIX, 222. XI, 868. — Euonymus nipponica, Przewalskii, sachalinensis, schensiana, usuriensis. XXVII, 444 — 451. XI, 183 — 194. — Euphorbiae species Asiae orientalis. XXIX, 193 sq. XI, 827, sq. — Euphorbia mandshurica. Ibid. 203. Ibid. 842.

Ficus formosana, Hanceana, Thunbergii et species sinico-japonicae. XXVII, 540—553. XI, 322—341.

Gentiana aperta. XXVII, 500. XI, 264. G. aristata, Piasezkii, pudica. XXVI, 497, 498. X, 677 — 679. G. Przewalskii, straminea, striata. XXVII, 501, 502. XI, 265 — 267. — Geraniaceae Asiae orientalis, XXVI, 451 sq. X, 612 sq. Geranium Pylzowianum, Sieboldi, Wilfordi. XXVI, 453—466. X, 614—633. — Glaucium leptopodum. XXIII, 310. IX, 714. — Güldenstaedtia diversifolia. XXVII, 462. XI, 209. —

Gymnocarpum Przewalskii Bge. XXVI, 502. X, 684. — Gymnosporia diversifolia. XXVII, 459. XI, 204.

Hedyotis spec. Asiae orientalis. XXIX, 158 sq. XI, 777 sq. Hedyotis lancea Thunb., H. ovata Thunb. XXIX, 161. XI. 780, 781. — Hedysari species fruticosae. XXIX, 463 sq. XI, 210 sq. Hedysarum arbuscula, laeve, multijugum. XXVII, 464, 465. XI, 212, 213. — Hypericaceae orientaliasiaticae. XXVII, 426 sq. XI, 157 sq. Hypericum formosanum, Przewalskii, Seniavini, ibid. 428, 431, 434. Ibid. 160, 164, 169.

Incarvillea compacta. XXVII, 521. XI, 294. — Iris, species Asiae orientalis et centralis. XXVI, 504 sq. X, 687 sq. Iris Bungei, gracilis, Grijsi, Ludwigi, Maacki, mandshurica, pandurata, Potanini, Regeli, stolonifera, ibid. 508—541. X, 693—740. — Isopyrum, synopsis omnium specierum. XXIX, 51 sq. XI, 623 sq. I. stoloniferum, trachyspermum, ibid. 60. ibid. 636.

Kobresia robusta, tibetica. XXIX, 218, 219. XI, 863, 864. — Koenigia fertilis, pilosa. XXVII, 530, 531. XI, 307, 308.

Lactuca Roborowskii, XXIX, 177. XI, 803. — Lagotis, synopsis generis. XXVII, 522 sq. XI, 296 sq. Lagotis brachystachya, brevituba, XXVII, 525. 524. XI, 300, 299. — Lamium humile, XXIX, 179. XI, 806. — Linum nutans. XXVI, 430. X, 581. — Listera puberula, XXIX, 204. XI, 843. — Lonicera species Asiae orientalis. XXIV, 35 sq. X, 55 sq. L. cerasina, linderifolia, nervosa, phyllocarpa, pilosa, ramosissima, *reticulata*, syringantha, tangutica, Tschonoskii, XXIV, 39—50. X, 62—77. L. venulosa. XXVI, 542. X, 741. — Lychnis alaschanica, XXVI, 427. X, 577.

Malcolmia mongolica. XXVI, 422. X, 569. — Meconopsis racemosa. XXIII, 310. IX, 713. — Menispermaceae Asiae orientalis. XXIX, 64 sq. XI, 642 sq. — Microula tangutica. XXVI, 500. X, 682. — Mosla chinensis. XXIX, 179. XI, 805. — Myricaria platyphylla. XXVII, 425. XI, 156. — Myripnois uniflora. XXVII, 495. XI, 257.

Nannoglottis carpesioides. XXVII, 481. XI, 236. — Nepeta coerulescens. XXVII, 529. XI, 306. — Nitraria sphaerocarpa. XXIX, 74. XI, 657.

Omphalodes blepharolepis, diffusa, XXVII, 504. XI, 269, 270. O. trichocarpa. XXVI, 500. X, 681. — Oxytropis diantha, heterophylla, micrantha, Moellendorffii, omnes a cl. Bunge descriptae, XXVI, 470, 469. X, 637—639.

Pedicularis generis conspectus. XXIV, 51 sq. X, 80 sq. Addenda ad conspectum. XXVII, 510. sq. XI, 278 sq. Pedicularis alaschanica, armata, Artselaeri. XXIV, 59, 56, 84. X, 91, 86, 127. P. Bourgeaui. XXVII, 519. XI, 291. P. chinensis, cranolopha, curvituba. XXIV, 57, 55, 60. X, 87, 85, 92. P. kansuensis. XXVII, 516. XI, 287. P. lasiophrys, mandshurica. XXIV, 68, 79. X, 104, 120. P. moschata. XXVII, 516. XI, 286. P. muscicola, pilostachya, Przewalskii, XXIV, 54, 64, 55. X, 84, 99, 84. P. refracta, Roborowskii, Roylei. XXVII, 517, 512, 517. XI, 289, 281, 288. P. rudis. XXIV, 67. X, 102. P. scolopax, sima. XXVII, 513, 514, XI, 282, 284. P. Tatarinowii, ternata, yezoënsis. XXIV, 60, 64, 69. X, 92, 98, 106. — Pinus leucosperma, XXVII, 558. XI, 347. — Polygonatum involucratum, lasianthum. XXIX, 205, 209. XI, 844, 849. — **Pomatosace** Filicula, XXVII, 499. XI, 262. — Populus Przewalskii, XXVII, 540. XI, 321. — **Potaninia** mongolica. XXVII, 466. XI, 215. — Primula flava, Pumilio, stenocalyx, urticifolia. XXVII, 497, 498, 497. XI, 260, 261, 260, 259. — Prunus, species Asiae orientalis XXIX, 74 sq. XI, 657 sq. Prunus campanulata, Ceraseidos, Grayana, Miqueliana, mongolica, pendula, pogonostyla, stipulacea. XXIX, 78—107. XI, 682—704. — **Przewalskia** tangutica. XXVII, 508. XI, 274. — Pseudopyxis heterophylla. XXIX, 175. XI, 801. — Pugionium dolabratum, XXVI, 426. X, 575.

Ranunculus cuneifolius. XXIII, 306. IX, 709. — Reaumuria trigyna. XXVII, 425. XI, 155. — Rehmannia Piasezkii. XXVI, 502. X, 684. — Rheum pumilum, racemiferum, uninerve. XXVI, 503. X, 686, 685. — Rhododendron anthopogonoides, capitatum, Przewalskii, thymifolium. XXIII, 350, 351, 350, 351. IX, 772, 773, 771, 773. — Ribes stenocarpum. XXVII, 475. XI, 228. — Rubiaceae nonnullae Asiae orientalis. XXIX, 158 sq. XI, 776 sq.

Salvia (sectio **Allagospadon**) Piasezkii, S. Przewalskii, Roborowskii. XXVII, 528, 526, 527. XI, 304, 301, 302. — Saussurea alaschanica, apus, arenaria, epilobioides, katochaete, malitiosa, Medusa, nigrescens. XXVII, 488—495. XI, 252, 249, 250, 256, 251, 254, 246, 251. S. odontolepis Schltz. Bip. XXIX, 176. XI, 803. S. phaeantha, Przewalskii, pulvinata, Stella,

sylvatica, tangutica. XXVII, 489, 494, 493, 490, 495, 489. XI, 248, 255, 253, 249, 256, 247. — Saxifraga, spec. et var. novae Asiae centralis a cl. Engler descriptae. XXIX, 112 sq. XI, 710 sq. Saxifraga atrata, egregia, hirculoides, nana, Przewalskii, tangutica, unguiculata, XXIX, 112—118. XI, 711—720. — Scopolia tangutica, XXVII, 508. XI, 275. — Scrophularia Möllendorffii. XXVI, 501. X, 683. — Sedum angustum, kagamontanum, Przewalskii, Roborowskii, sordidum, suboppositum, Tatarinowii, viviparum. XXIX, 132—156. XI, 740—773. — Senecio deltophyllus. XXVII, 487. XI, 245. S. Przewalskii. XXVI, 493. X, 671. S. Roborowskii, sagitta, tanguticus, Virgaurea. XXVII, 487, 483, 486, 484. XI, 245, 240, 244, 241. — Sisymbrium Piasezkii. XXVI, 421. X, 569. — Spiraea mongolica. XXVII, 467. XI, 216. — Stephania tetrandra S. Moore, XXIX, 66. XI, 646. — Swertia erythrosticta, tetraptera. XXVII, 503. XI, 268, 269.

Tetrameridium Engl. Sect. nova. XXIX, 118. XI, 720. — Teucrium veronicoides. XXIII, 388. IX, 826. — Thalictrum Przewalskii. XXIII, 305. IX, 707. — Thyrocarpi species, XXVI, 499. X, 679. Thyrocarpus fulvescens, glochidiatus. XXVI, 499. X, 680. — Tiliae Asiae orientalis. XXVI, 430 sq. X, 582 sq. Tilia Miqueliana, mongolica. XXVI, 434, 433. X, 587, 585. — Tillaea saginoides. XXVI, 473. X, 643. — **Tretocarya** pratensis. XXVII, 505. XI. 270. — Trigonotis petiolaris. XXVII, 506. XI, 272. — Trillium Smalli, Tschonoskii. XXIX, 217, 218. XI, 862, 863. — Triosteum, enumer. specierum. XXVII, 476. XI, 229. Triosteum pinnatifidum. XXVII, 476. XI, 229. — Tylophora Tanakae. XXIII, 379. IX, 813.

Veronica murorum. XXVII, 508. XI, 276. — Viburnum, adumbratio generis, XXVI, 474, sq. X, 644. sq. Viburnum glomeratum, Hanceanum, schensianum, XXVI, 483, 487, 480. X, 656, 662, 653. — Vincetoxicum ambiguum, inamoenum, mongolicum, sublanceolatum. XXIII, 366, 361, 356, 367. IX, 794, 787, 780, 796. — Viola, synopsis specierum Asiae orientalis. XXIII, 310 sq. IX, 714 sq. Viola bulbosa, japonica Langsd., phalacrocarpa, Sieboldi. XXIII, 334, 317, 318, 320. IX, 748, 724, 726, 729. V. thianschanica. XXVI, 427. X, 576. V. vaginata, yezoënsis. XXIII, 324, 325. IX, 733, 736. — Vitis Piasezkii, XXVII, 461. XI, 207.

Webera subsessilis. XXIX, 166. XI, 789.

Zanthoxylon Bretschneideri. XXIX, 73. XI, 655. — Zygophyllum mucronatum, Potanini, XXVII, 438. XI, 175, 174.

Paru le 10 décembre 1883.

Lith. C. de Castel. Wasa 9. te. 11 Lin. N°25 St. Petersburg

1-9 Stephania hernandifolia. 10-16 St. tetrandra. 17 18 Menispermum dahuricum. 19-20 M. canadense. 21-35. Cocculus diversifolius

Lith. C. de Castelli Wass. Os. ... Wass. Petersb.

1-9 Lamium humile.

T. XXIX, N° 2.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

TOME XXIX.

(Feuilles 15—25.)

CONTENU.

Page.

O. Struve, Sur la comète récemment découverte ..... 229—236

——— Rapport sur le mémoire de M. Backlund relatif au mouvement de la comète Encke de 1871 à 1881 ..... 236—242

C. E. v. Mercklin, Sur un échantillon de bois petrifié provenant du gouvernement de Riasan ..... 243—250

V. Bouniakowsky, Démonstration de quelques propositions relatives à la fonction numérique $E(x)$ ..... 250—272

O. Böhtlingk, Observations sur le Ginakírti's Kampakakathánaka, traduit et publié par A. Weber ..... 273—281

J. S. et **M. N. Vaněček,** Sur le contact des figures inverses avec les figures polaires réciproques des figures directrices ..... 281—288

N. v. Kokscharow, Sur le Wollastonit provenant de la steppe des Kirghizes ..... 288—289

N. Wedenski, Phénomènes téléphoniques dans le coeur provoqués par l'irritation du *Nervus Vagus* ..... 289—291

R. Lenz, Emploi du téléphone pour la mesure des températures ..... 291—296

H. Wild, Observations sur les courants électriques de la terre dans les lignes d'un kilomètre du longueur, et leur comparaison avec les variations magnétiques ..... 296—301

Éd. Lindemann, De la variabilité de la lumière du V Cygni ..... 302—314

O. Struve, Détermination de la parallaxe de α Tauri ..... 314—324

Ch. Hermite, Sur quelques conséquences arithmétiques des formules de la théorie des fonctions elliptiques ..... 325—352

N. v. Kokscharow, De la découverte de turquoise (Kalait) en Russie ..... 352—353

Henr. Struve, Études sur le lait. 2° et 3° Articles ..... 353—389

M. Rykatchew, Sur les ondes atmosphériques produites par l'éruption de Krakatoa ..... 389—404

Avril 1884.

Imprimé par ordre de l'Académie Impériale des sciences.

C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.

(Vass.-Ostr., 9e ligne, № 12.)

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

Über einen neuentdeckten Cometen. Von O. Struve.

(Lu le 4 octobre 1883.)

Am 2. September wurde durch Hrn. Brooks in Amerika ein nebliges Object im Sternbilde des Drachen entdeckt, das sich folgenden Tags durch schwache Bewegung als ein Comet erwies. Bei Eintreffen der telegraphischen Meldung dieser Entdeckung war hier der Himmel bedeckt und erst am 7. September gelang es Hrn. Hermann Struve denselben am hiesigen grossen Refractor in einer Wolkenlücke aufzufinden und eine genäherte Position zu erhalten. Die erste hiesige genaue Ortsbestimmung datirt vom 9. September. Seitdem ist das Wetter hier sehr anhaltend günstig gewesen, so dass fast täglich von Hrn. Hermann Struve vollständige Beobachtungen erhalten sind, denen es zu Gute kommt, dass der Comet sich in einer sternreichen Gegend befindet, so dass jede Nacht eine günstige Auswahl der Vergleichsterne geboten ist. Nach Verlauf einiger Tage forderte ich Hrn. J. Seyboth auf, aus den vorliegenden Beobachtungen parabolische Elemente der Cometenbahn abzuleiten. Bei der schwachen scheinbaren Bewegung des Cometen erschien es zweckmässig, zu den vorhandenen hiesigen Beobachtungen auch noch eine früher in Kiel von Hrn. Dr. Lamp erhaltene zur Rechnung hinzuzuziehn. Hr. Seyboth begründete somit seine Rechnungen auf folgende 3 Beobachtungen:

Sept.	Pulk.M. Zt.	α	δ
5	$11^h50^m27^s$	$16^h33^m27^s,96$	$64°27'22'',3$
9	11 45 13	29 59,05	63 37 50,7
13	11 29 16	27 28 15	62 45 55,0

wobei die Positionen der Vergleichsterne für den ersten Tag Krüger's Zone, für die beiden andern älteren Bestimmungen von Argelander entnommen sind.

Die aus diesen Beobachtungen durch Hrn. Seyboth abgeleiteten Elemente sind:

T = 1884 Jan. 23,225 mittl. Pulk. Zt.
π = 92° 19′ 39″
Ω = 253 22 52
i = 74 21 56
ω = 198 56 47
mittl. Aeq. 1883,0
q = 9,87922

durch welche die beiden äussern Positionen ganz scharf dargestellt werden, während die mittlere die Abweichungen $d\lambda \cos\beta = -10'',\ d\beta = -24''$ ergiebt. Eine Vergleichung dieser Elemente mit dem Olbers-Galleschen Cometenverzeichnisse zeigte sogleich eine ganz überraschende Übereinstimmung mit den von Encke für den Cometen von 1812 berechneten Elementen, indem die Werthe von π, Ω, i und ω durchweg innerhalb eines halben Grades übereinstimmen und auch der Log. der kleinsten Entfernung von der Sonne nur um 0,01 differirt. Es darf somit angenommen werden, dass wir es hier mit der Rückkehr ein und desselben Cometen zu thun haben und diese Annahme wird fast zur Gewissheit durch den Umstand, dass Encke bereits 1815 aus den kaum zwei Monate umfassenden Beobachtungen von 1812 für jenen Cometen eine Ellipticität nachgewiesen hatte, der eine Umlaufszeit von 71 Jahren entspricht. Endgültig wird sich freilich erst diese Annahme entscheiden, wenn auch die diesjährige Erscheinung die entsprechende Abweichung von der Parabel kundgegeben haben wird.

Die Unsicherheit der von Encke berechneten Umlaufszeit musste natürlich, da die im Vergleich mit den jetzigen nur rohen Beobachtungen von 1812 kaum zwei Monate umfassten, eine sehr bedeutende sein. Encke berechnete ihren w. F. zu beiläufig fünf Jahren, wobei natürlich die Möglichkeit einer erheblich grössern Abweichung nicht ausgeschlossen war. Um diese Unsicherheit wo möglich in engere Grenzen einzuschliessen und überhaupt die Elemente der Bahn möglichst scharf, unter Benutzung der genauern jetzt zu Gebote stehenden Hülfsmittel, herzustellen, haben vor einigen Jahren die Herren Schulhof und Bos-

sert in Paris eine sehr ausgedehnte Arbeit durchgeführt, die auch die Störungen durch die Hauptplaneten umfasste. Durch diese Arbeit haben die Encke'schen Elemente im Allgemeinen nur sehr geringe Änderungen erfahren, die jedoch genügend waren als den wahrscheinlichsten Werth für die Umlaufszeit 73,5 Jahre anzusetzen mit einer Unsicherheit von 3,5 Jahren. Auf Grundlage dieser neuen Elemente berechneten die Herren Schulhof und Bossert eine zur Aufsuchung des Cometen bestimmte Ephemeride mit doppeltem Eingange, nach Sonnenlänge und wahrer Anomalie des Cometen geordnet, und forderten schon vor Jahren die Astronomen zum Suchen nach diesem Cometen mit Hülfe dieser Ephemeride auf. Dieser Aufforderung wurde auch entsprochen; die Bemühungen waren aber erfolglos, da, wie es sich jetzt ergiebt, bis vor kurzem der Comet noch zu weit von Sonne und Erde entfernt war, um selbst mit starken Fernröhren erkannt werden zu können. Die gegenwärtige Entdeckung ist ohne Benutzung jener Ephemeride erfolgt, wie sich schon deutlich aus dem Umstande ergiebt, dass zur Zeit der Entdeckung die wahre Anomalie — 113° betrug, während die Ephemeride erst bei — 97°,5 beginnt. Die Rechner hatten nämlich dieselbe nur bis auf drei Monate vor dem Perihel zurückgeführt, indem sie voraussetzten, dass es nicht gelingen würde, den Cometen in noch grösserm Abstande vom Periheldurchgange zu erkennen. Dass dies doch geschehn, ist einerseits den in neuerer Zeit aufs Suchen nach Cometen gewandten kräftigern Instrumenten, andrerseits dem Eifer zuzuschreiben, mit dem eine Anzahl meist jüngerer Astronomen in Amerika die Aufgabe verfolgen, den ganzen Himmel, den sie zu dem Zwecke unter sich zonenweis getheilt haben, ununterbrochen nach Cometenerscheinungen zu durchstöbern.

Aus den von ihm abgeleiteten Elementen hat Hr. Seyboth die folgende kleine Ephemeride berechnet, um über den weitern Verlauf der diesjährigen Erscheinung ein Urtheil zu gewinnen.

		α	δ	Lichtstärke
1883	Sept. 25,5	$16^h 25^m 29^s$	+ 60° 5′,2	1,23
	Oct. 25,5	16 51 39	+ 53 42,8	3,60
	Nov. 24,5	18 6 16	+ 47 39,4	12,34
	Dec. 24,5	20 47 38	+ 30 48,9	64,61
1884	Jan. 23,5	23 56 8	— 21 47,7	107,18
	Febr. 22,5	1 17 28	— 47 47,7	27,18

Wie bei der nahen Übereinstimmung der Elemente zu erwarten stand, weichen diese Positionen auch nur sehr wenig von den an den entsprechenden Stellen ihrer Ephemeride durch Schulhof und Bossert gegebenen ab. Es ergiebt sich somit, dass der Comet in unserer Breite bis gegen Ende December circumpolar und daher die ganze Nacht hindurch sichtbar bleiben wird. Später nimmt seine Declination rasch ab; bei dem bedeutenden Abstande von der Sonne in Rectascension, wird er aber doch bis zu seinem am 23. (11.) Januar erfolgenden Periheldurchgange, und selbst noch einige Tage darüber hinaus, hier in den Abendstunden beobachtet werden können. Augenblicklich steht der Comet im Sternbilde des Drachen, nur wenig südlich vom Sterne 2ter Grösse η Draconis. In den nächsten Wochen wird er sich langsam durch die Sternbilder der Leyer und des Schwans bewegen, im Pegasus einen raschen Lauf nach Süden nehmen und schliesslich im Januar für uns im Cetus verschwinden.

Als Einheit für die in der vorstehenden Tafel angegebene Lichtstärke gilt diejenige, die der Comet zur Zeit der ersten bei der Rechnung angewandten Beobachtung, September 5, gehabt hat. Wie ersichtlich, wird die Lichtstärke um Neujahr herum ihr Maximum erreichen. In welchem Grade die Erscheinung dann eine besonders glänzende sein wird, lässt sich jetzt jedoch noch nicht mit Sicherheit voraussagen, indem bekanntlich die Lichtprocesse an den Cometen bei ihrer Annäherung zur Sonne verschiedenartigen bisher noch nicht genügend aufgeklärten Modificationen unterworfen sind. Zunächst können wir nur folgenden Vergleich aufstellen. Im Jahre 1812 fand das Perihel am 15 September statt und damals war die Lichtstärke, in derselben Einheit ausgedrückt wie in vorstehender Tafel, beiläufig = 16. Zu jener Zeit konnte der Comet nur niedrig am Westhimmel bei heller Dämmerung bald nach Sonnenuntergang beobachtet werden. Trotzdem war er dem blossen Auge sehr wohl erkennbar und Lindenau schätzte die sichtbare Ausdehnung des Schweifes zu reichlich 2°. Denselben Helligkeitscoefficienten erreicht der Comet bei den viel günstigeren Bedingungen dieses Jahres bereits gegen Ende November und da er dann die ganze Nacht hindurch sichtbar sein wird, lässt sich annehmen dass er sich schon dann glänzend am Nordhimmel präsentiren wird. Bis in den Januar hinein wird

sich darauf der Glanz noch auf beiläufig das 8-fache steigern. Wann andrerseits der Comet anfangen wird dem blossen Auge sichtbar zu werden, lässt sich noch weniger mit Sicherheit angeben. Augenblicklich ist er nur mit kräftigen Fernröhren zu beobachten. Sein Kern hat beiläufig die Helligkeit eines Sterns 9. 10. Grösse und um diesen lagert sich die Nebelmasse von 1′ Durchmesser nahezu concentrisch, ohne erhebliche Lichtabstufung.

1883 September 6. (18.).

Nachschrift.

Wie wichtig genaue Aufzeichnungen über das Aussehn der Cometen, die Lage des Kerns, und dessen Helligkeit nicht nur für die Erweiterung unserer Kenntnisse über die physische Beschaffenheit dieser merkwürdigen Himmelskörper, sondern auch für die Berechnung der Cometenbahnen selbst sind, zeigen heute mannigfache Erfahrungen. Die bei den Bahnbestimmungen übrigbleibenden Fehler stehen in gar keinem Verhältniss zu der Genauigkeit der Beobachtungen. Auch haben namentlich die Untersuchungen von Asten und Backlund über den Encke'schen Cometen dargethan, wie bedeutend die mit stärkern Fernröhren erhaltenen Beobachtungen den andern überlegen sind. Es liegt dies offenbar daran, dass mit den stärkern Instrumenten noch Details an dem Cometen erkannt werden können, welche den schwächern gänzlich entgehn, und dass bei den letztern häufig nur die ganz unsicher bezeichnete Mitte der Nebelmasse erfasst werden kann, während die stärkern Fernröhre eine bestimmte Verdichtung einzustellen erlauben. Für den Berechner einer Cometenbahn scheint es deshalb unerlässlich genaue Angaben darüber zu besitzen, was der Beobachter als Einstellungsobject am Cometen benutzt hat. Nur dann kann er durch richtige Beurtheilung der Beobachtungen sich eine genauere Kenntniss über die Lage des Gravitationscentrums des Cometen verschaffen und auf diese Weise die in den Normalörtern übrigbleibenden Fehler der Genauigkeit der einzelnen Beobachtungen entsprechend verringern.

Von diesem Gesichtspunct aus, erlaube ich mir nachfolgend einen Bericht mitzutheilen, den mir mein Sohn Hermann über einige ausserordentliche Erscheinungen abgestattet hat, die der gegenwärtige Comet schon jetzt geboten hat.

«Von dem Tage an, an dem ich den Cometen hier auffand, d. i. vom 7. September an bis zum 19. September hatte derselbe sein Aussehn nicht wesentlich verändert. Er erschien als eine runde Nebelmasse von beiläufig 1′ Durchmesser, nach den Rändern zu verwaschen, aber mit deutlicher centraler Verdichtung deren Helligkeit ich zu 11. Grösse (höchstens 10. 11) schätzte. Im 4-zölligen Sucher des Refractors konnte zu dieser Zeit nichts von dem Cometen wahrgenommen werden. Vom 19. bis zum 23. September war der Himmel trübe. Als ich darauf am 23. September den Cometen wiedersah, wurde ich durch sein völlig verändertes Aussehn und die ausserordentliche Helligkeitszunahme seit dem letzten Beobachtungstage in hohem Grade überrascht. Im grossen Refractor erschien er als scharf begrenzter runder Nebel von 32″ Durchmesser und besass einen stark funkelnden Kern, der dem Centro der kreisrunden Scheibe nördlich folgte. Sein Glanz war so gross dass ich ihn schon bei erleuchtetem Felde beobachten konnte. Im 4-zölligen Sucher war der Comet jetzt leicht zu erkennen und da er in demselben ein vollkommen sternartiges Aussehn, ohne merkliche Nebelhülle, hatte, liess sich sein Helligkeitsunterschied gegen den Vergleichstern 8 Gr. B. D. 60° 1676 scharf bestimmen. Ich schätzte ihn hier um eine halbe Grössenclasse schwächer als den Vergleichstern, also (8.9) Grösse.

Eine so ausserordentliche Zunahme der Helligkeit innerhalb 4 Tagen lässt sich durch die Abnahme der Entfernungen von Sonne und Erde natürlich nicht erklären und deutet auf eigenthümliche Vorgänge im Innern des Cometen hin, die hier um so auffälliger sind, weil der Comet sich noch in sehr bedeutender Entfernung (über 2 Radien der Erdbahn) von der Sonne befindet. Zwar sind bei anderen Cometen ähnliche Wahrnehmungen und ähnliche Abweichungen von dem gewöhnlich angenommenen Helligkeitsausdruck $\frac{1}{r^2 \Delta^2}$ bemerkt worden; für das Auftreten solcher Veränderungen in grösserer Entfernung von der Sonne bietet jedoch dieser Comet das erste Beispiel dar.

Einen weitern Beleg für die grossen Veränderungen, die in dem Cometen vorgegangen sind, giebt sein Verhalten an den folgenden Tagen. Ich konnte

ihn bis zum 27. September täglich verfolgen und bestimmte an diesen Tagen sowohl seinen Durchmesser und die Lage seines Kerns, als auch seine Helligkeit durch Vergleichung mit benachbarten Sternen. Die Aufzeichnungen, welche ich an diesen Tagen gemacht habe, könnten vielleicht einiges Interesse beanspruchen und stelle ich sie deshalb hier zusammen.

Sept.	Durchmesser	Aussehn und Helligkeit	Lage d. Kerns gegen das Centrum
23	32″	(8.9), sehr glänzend	nördl. folgend
24	70	verwaschener und etwas schwächer	nördl. folgend
25	98″	(9.10) Vergl.stern (9.5) etwas heller als das Centrum des Nebels; im Sucher bereits als Comet zu erkennen	sehr nahe im Centro des Nebels
26	128	(9.10). Im Sucher wie gestern die Nebelhülle deutlich zu erkennen	wie gestern
27	163	schwächer als gestern. Comet nimmt auf Kosten der Intensität an Umfang zu.	südl. vorangehend

Am 26. und 27. September blitzte ausserdem noch ein zweites Lichtpünctchen von Zeit zu Zeit auf, dem Kern nördlich folgend. Am 27. erschien dies Pünctchen mir so deutlich, dass ich dessen Ort gegen den Kern durch Positionswinkel und Distanz festlegen konnte. Ich fand P = 61°, Distanz 25″.

Nach ein paar trüben Tagen konnte ich erst am 30. September wieder eine Beobachtung, jedoch bei wenig günstiger Luft anstellen. Der Comet hatte an Ausdehnung seitdem so bedeutend zugenommen und die äussere Begränzung war so verwaschen, dass an eine genaue Bestimmung des Durchmessers nicht mehr zu denken war. Ich konnte die Nebelmasse in einem Umkreis von etwa 2 — 3′ Rad. um den Kern herum verfolgen und zwar erschien mir der dem Kern nachfolgende Theil sowohl ausgebreiteter als intensiver. Der Kern war ausnehmend scharf, während von der zweiten Verdichtung, die am 26. und 27. bemerkt wurde, nichts mehr wahrzunehmen war.

Am 4. October gelang es mir nur auf Augenblicke den Cometen zwischen Wolken zu Gesicht zu bekommen. Seine Helligkeit schien mir nicht merklich seit dem 30. September zugenommen zu haben.»

1883 September 25 (Oct. 7).

O. Backlund. Untersuchungen über die Bewegung des Enckeschen Cometen 1871—1881. Rapport de M. O. Struve. (Lu le 4 octobre 1883).

En présentant aujourd'hui un nouveau mémoire de notre membre correspondant M. Backlund sur la comète Encke, j'ai l'honneur de résumer brièvement les principaux résultats de ses dernières recherches concernant cet astre.

L'Académie se souviendra que feu M. von Asten peu de semaines avant sa mort, survenue en août 1878, avait achevé un mémoire étendu sur cette comète, dans lequel il avait prouvé qu'il était admissible de comprendre toutes les apparitions de cette comète, arrivées entre 1819 et 1868, pour ainsi dire sous une seule formule, avec adoption d'une seule valeur constante pour l'effet du soi-disant milieu résistant. Cet effet s'exprime par une accélération de 0″,104 dans le mouvementmoyen pendant chaque révolution de la comète. Cependant les observations faites aux différentes apparitions ne furent représentées par ladite formule qu'à tel degré approximativement, qu'il y restait, pour chaque coordonnée d'une position normale, en moyenne une erreur probable de 9″,0. Pour certaines apparitions la représentation par la formule était encore si peu satisfaisante, que les déviations devaient faire soupçonner qu'en outre de la gravitation universelle et du milieu résistant, d'autres agents encore avaient troublé la marche de la comète. Ce soupçon a été encore renforcé par le fait que, d'après les calculs de M. von Asten, l'apparition de 1871 ne pouvait aucunément se ranger sous la formule générale sans admettre ou que le milieu résistant avait cessé d'agir, ou que la comète avait éprouvé, pendant la dernière révolution précédente, une soudaine rétardation par l'intervention d'une force inconnue. Ce fut cette seconde hypothèse que poursuivait d'abord M. von Asten. Par des combinaisons très habiles il arrivait même à fixer approximativement le moment où

cette rétardation soudaine aurait dû avoir eu lieu et à ce moment la comète s'était trouvée dans la region de l'anneau formé par les nombreuses astéroides dans l'intervalle entre Mars et Jupiter. Tout naturellement cette coïncidence fit naître l'idée que peut-être la comète eût rencontré, dans son cours, une de ces petites planètes et que ce fût l'attraction de celle-ci, qui eût occasionné la rétardation.

Un retard analogue se produisait de nouveau dans l'apparition de 1881, pour laquelle M. Backlund avait fait d'abord les calculs préalables rigoureusement d'après les méthodes et les formules employées par Asten. En poursuivant ce phénomène dans l'ordre des idées émises par son prédécesseur, M. Backlund fut également conduit à fixer le moment où la comète aurait éprouvé une seconde rétardation soudaine, à une époque où elle s'était trouvée de très près au même endroit au milieu de l'anneau des astéroides, qui avait été désigné par Asten comme lieu de rencontre avec un corps troublant. On pouvait donc croire que nous étions là sur les traces d'une découverte très-intéressante. Cette circonstance ajouta naturellement un intérêt supérieur aux recherches que M. Backlund s'était déjà proposé d'exécuter sur les dernières quatre apparitions de la comète, en complément aux recherches analogues executées par Asten pour la période 1819—1868. Disons tout de suite que ce nouveau travail n'a pas conduit à une confirmation de l'hypothèse hardie, émise par Asten, mais en la remplaçant par les résultats plus positifs et d'une importance scientifique supérieure, qui forment l'objet du présent mémoire.

La première partie du nouveau mémoire traite des observations faites pendant les dernières quatre apparitions de la comète. Après une discussion soignée des différentes séries d'observation, l'auteur procède à la formation des positions normales. Nous voyons avec plaisir que, dans cette opération, il a eu l'occasion de se servir avec avantage de l'ingénieuse méthode d'interpolation proposée par notre confrère M. Tchebyschef, méthode qui n'a pas encore, que nous sachions, attiré parmi les calculateurs toute l'attention qu'elle mérite.

Dans la seconde partie du mémoire, M. Backlund procède directement à la déduction des valeurs numériques pour les éléments de l'orbite et l'accélération du mouvement moyen de la comète, en admettant comme données toutes les formules mathématiques, dont il présente plus tard le développement. Cette partie comprend aussi les conclusions auxquelles il a été conduit par ses calculs.

La troisième partie enfin est consacrée exclusivement aux développements mathémathiques des dites formules. Nous tâcherons de résumer ici en peu de mots les points principaux, sur lesquels portent les recherches théoriques de l'auteur, et dans lesquels elles diffèrent de celles de son prédécesseur.

1° Dans le calcul des perturbations spéciales exercées pas les planètes, Asten avait suivi l'excellente méthode de Hansen, en se servant des formules rédigées par feu M. Powalky en forme de programme approprié à l'usage commode des calculateurs. Malheureusement ce programme est plein d'inexactitudes et d'erreurs. Asten avait bien reconnu ces défauts et s'est donné beaucoup de peine pour les faire disparaître. Cependant les développements exécutés par lui n'ont pas été assez étendus, de sorte qu'il y restait encore dans les formules des inexactitudes, surtout par rapport aux perturbations de second ordre, dont l'effet est assez sensible. En premier lieu M. Backlund devait donc refaire tous les développements et établir les formules exactes.

2° On sait que Encke a le premier reconnu l'accélération dans le mouvement moyen de la comète qui porte son nom. En supposant que cette accélération fût produite par un milieu résistant, Encke admettait que, dans les différentes parties de l'orbite, l'effet de la résistance augmentait en proportion du carré de la vitesse de la comète et diminuait en proportion du carré de la distance au Soleil. La loi étant ainsi formulée, il déduisit ensuite, par la méthode des quadratures mécaniques, l'effet total produit par l'agent mentionné dans l'intervalle entre chaque couple d'époques qu'il voulait combiner entre elles. Asten croyait pouvoir encore simplifier les calculs. En considérant que les révolutions successives étaient toujours d'une durée presque absolument égale, il pensait qu'il suffirait d'introduire, pour chaque retour de la comète, à un moment donné, tout l'effet de la résistance pendant l'entière révolution précédente, comme une quantité constante, et il choisissait pour ce moment celui du passage par le périhélie, aux environs duquel

d'après la loi adoptée l'effet devait être le plus fort. Évidemment ce procédé renferme une erreur de principe. Si la cause de l'accélération consiste réellement dans l'effet d'un milieu résistant, dans lequel se meut la comète, il n'est pas admissible que cet effet se produise instantanément. Il doit agir continuellement, quoique peut-être en différent degré dans les différentes parties de l'orbite, selon les lois qui règlent son effet. M. Backlund prouve maintenant que, d'après la loi adoptée par Encke, l'action du milieu résistant produira non seulement une accélération continue du moyen mouvement, mais encore que celui-ci sera sujet à des variations périodiques qu'il ne sera pas permis de négliger. Nous verrons plus tard que, dans l'application effective du procédé principiellement erroné suivi par Asten, il s'est caché en outre une autre erreur plus grossière que M. Backlund est parvenu à découvrir.

3° On a généralement supposé que l'accord du changement observé dans l'excentricité de la comète, avec la valeur exigée pour ce changement par l'hypothèse d'Encke, fût une preuve manifeste pour la justesse de l'hypothèse elle-même et de la loi, d'après laquelle le milieu résistant eût agi. M. Backlund démontre maintenant que cette conclusion n'est pas exacte et qu'entre autres on pourrait varier énormément l'expression de la loi, sans que l'accord mentionné du changement observé et théorique de l'excentricité en fût sensiblement troublé.

4° M. Asten avait pensé que, pour cette comète, il serait le plus exact d'admettre, dans le calcul des perturbations spéciales, pour les masses des planètes, nommément pour celles de Jupiter, de la Terre et de Mercure, auxquelles planètes la comète peut s'approcher quelquefois de très près, les valeurs qui résultaient de l'ensemble des perturbations éprouvées par la comète elle-même dans un grand nombre de révolutions. D'après M. Backlund ce procédé ne peut pas être approuvé, à cause de l'existence mentionnée des membres périodiques dans le mouvement moyen, dont l'effet se confond avec celui des perturbations produites par l'attraction. Il faudra donc employer les valeurs des masses, obtenues par des méthodes à l'abri de toute objection, comme pour Jupiter par les mesures de ses satellites, pour la Terre par la combinaison des mesures du pendule avec la parallaxe du Soleil. Par rapport à Mercure nous n'avons pas d'autre moyen plus sûr et plus exact de déterminer la masse, que celui de l'effet produit par son attraction sur la marche de la comète Encke; mais heureusement, à cause de l'exiguïté de sa masse, l'effet de cette planète est ordinairement si faible que l'incertitude restante dans cet élement n'est d'aucune conséquence dans la théorie de la comète.

Passons maintenent aux résultats immédiats des calculs de M. Backlund. Ayant suivi d'abord rigoureusement les règles de calcul proposées par Asten, il trouva effectivement que les quatre dernières apparitions et particulièrement celles de 1871 et 1881 ne pouvaient pas être représentées, sans admettre que l'accélération avait diminué considérablement et même tout à fait desparu pour les deux dites apparitions. Dans ces deux cas la théorie déviait de l'observation de la quantité impossible de plusieurs minutes. Mais en examinant la question de plus près M. Backlund n'a pas été peu surpris de remarquer que, dans les procédés suivis pour combiner l'apparition de 1868 aves les deux précédentes, une erreur étrange s'était glissée. Pour une de ces révolutions, où des observations faites après le perihélie furent combinées avec des observations avant le périhélie dans l'apparition suivante, Asten, sans s'en être aperçu, n'avait pas tenu compte de la résistance, tandisque lui-même il pensait l'avoir fait. Aussitôt que cette erreur fut reconnue, les grandes disharmonies des retours de 1871 et 1881 furent détruites et les déviations furent réduites à des quantités tolérables, mais toujours encore trop grandes.

Ayant ensuite corrigé les erreurs dans les formules de Powalky, M. Backlund parvint à comprendre si parfaitement les quatre apparitions dans une seule formule, que l'erreur probable restante de chaque coordonnée d'une position normale ne s'élévait plus qu'à 5″,0. Puis, après avoir tenu compte de l'effet produit par les membres périodiques du mouvement moyen, la valeur en question fut réduite à 4″,1. Enfin l'introduction de la masse de Jupiter, d'après la détermination Bessel-Schur, obtenue par les observations des satellites, réduisit encore la dite erreur probable pour les dernières quatre apparitions à la quantité minime de 2″,8, en assignant à l'accélération dans cette période, la valeur moyenne 0″,054 pour chaque révolution entière.

Lorsqu'on considère combien il est plus difficile de fixer exactement la position d'une comète, que celle d'une étoile ou planète et que l'erreur restante comprend aussi l'incertitude où nous sommes toujours par rapport à la question de savoir si le point luisant, observé par les différents astronomes au milieu de la comète, corresponde exactement au centre de gravité de l'astre, on conviendra que, grâce aux recherches de M. Backlund, nous sommes aujourd'hui, pour les derniers retours de la comète Encke, en possession d'une théorie qui ne laisse plus rien à désirer.

Au commencement de ce résumé il a été mentionné que la théorie donnée par Asten pour la période 1819—1868 a laissé encore, dans les positions normales, des erreurs probables de 9″,0. Il s'ensuit que, pour cette période, nous sommes encore bien loin du degré d'exactitude atteinte pour la dernière période. En partie peut-être l'accroissement de l'erreur probable doit être attribué aux moyens instrumentaux moins parfaits employés ordinairement dans la première moitié de ce siècle, mais probablement en plus forte proportion il est provenu des imperfections mentionnées dans les bases théoriques des calculs de M. Asten. Pour cette raison M. Backlund se propose maintenant de refaire la théorie pour la période antérieure. Heureusement cette entrprise est beaucoup facilitée par les travaux précédents de M. Asten. En effet les calculs numériques ont été exécutés par lui partout avec un soin admirable. Chaque nombre est plusieurs fois vérifié et tous les papiers sont arrangés en tel ordre et avec tant de circonspection, qu'on peut le suivre sur chaque pas dans les différentes étapes de ses calculs.

Ainsi, par exemple, les vastes calculs de M. Asten concernant l'établissement des positions normales peuvent être acceptés sans la moindre modification. Les calculs encore plus fastidieux des perturbations spéciales peuvent être également acceptées sans autre modification que leur correction pour les erreurs des formules de Powalky et l'introduction facile d'autres valeurs pour les masses des planètes. Ainsi ce qui reste à faire consistera, pour la plus grande partie, dans le calcul de l'effet des membres périodiques du mouvement moyen et dans la combinaison définitive des résultats à obtenir séparément pour chaque apparition après l'épuration des défauts indiqués.

C'est à ces travaux que se consacrera M. Backlund prochainement et nous avons lieu d'en attendre les résultats avec une bien légitime impatience. En attendant nous pouvons déjà signaler ici un fait très curieux, qui ne saurait être altéré par les nouvelles recherches. La théorie générale, donnée pour les dernières quatre apparitions, assigne à l'accélération du mouvement moyen pendant chaque révolution, la valeur 0″,054, à peu près la moitié de celle, que M. Asten avait déduite en moyenne pour la période 1819—1868. Les deux valeurs, en tant qu'elles dépendent des erreurs accidentelles des observations ne sont sujettes qu'à des erreurs probables d'environ la millième partie de leur montant. Il est vrai que la valeur trouvée pour la période antérieure sera encore tant soit peu modifiée par les corrections à appliquer à la théorie d'après ce que nous venons d'exposer, mais ces corrections sont toutes d'un caractère périodique et leur effet sur le mouvement moyen devra s'anéantir de très près dans le grand nombre de révolutions soumises au calcul. Il n'y a donc pas de doute que l'accélération ait diminué de beaucoup dans l'intervalle entre les époques moyennes des deux périodes. Serait ce que le volume de la comète ait diminué dans cet intervalle? Mais les observations n'indiquent aucune trace d'une pareille dimination. Ou bien la matière dont la comète est composée aurait elle peut-être augmentée? Nous n'en savons encore rien. On pourrait aussi supposer que peut-être le soi-disant milieu résistant ait changé de densité, ou enfin que l'accélération attribuée à l'effet du milieu résistant soit produite par des forces de nature tout à fait différente. Tout cela pour le moment est encore énigmatique pour nous. Le seul fait parfaitement constaté est celui que l'accélération a diminué. Nous ne saurions par même dire si cette diminution s'est produite instantanément ou peu à peu. Il y a dans ce moment autant d'indices pour l'un que pour l'autre genre de changement; mais nous pouvons bien espérer de recevoir sur ce point des éclaircissements ultérieurs par les prochaines recherches de M. Backlund. Nous devons donc suspendre jusque-là toutes les hypothèses sur la nature de la force qui a produit l'incontestable accélération et sa diminution manifeste.

Über ein verkieseltes Cupressineen-Holz aus der Tertiärzeit, aus dem Rjäsan'schen Gouvernement. Auszug aus einem Briefe an Hrn. Akademiker Maximowicz. Von Prof. C. E. von Mercklin. (Lu le 4 octobre 1883.)

Wie bald ich nachgekommen bin Ihrer dankenswerthen brieflichen Aufforderung: ein Stück verkieselten Holzes, vom Präsidenten unserer Akademie, Grafen Tolstoi, aufgelesen auf Feldern im Gouv. Rjäsan, Distrikt Michaïlov, und jetzt im Besitz des botanischen Museums der Akademie befindlich, in Augenschein zu nehmen, werden Sie bereits erfahren haben, und aus den hier folgenden Zeilen mögen Sie ersehen, dass mein Interesse für die *Palaeo-Xylophyta* noch ganz rege ist, wenn leider ich auch der ausreichenden Mittel zu ihrer oft sehr mühevollen mechanischen Bearbeitung gegenwärtig entbehre. Mit Berücksichtigung dieses letztern Umstandes und der in *Palaeontologicis* überhaupt liegenden Schwierigkeiten mögen denn auch die nur spärlichen und meist problematischen Aufdeckungen an den uns überlieferten versteinerten Zeugen vorweltlicher Vegetation aufgenommen werden.

Ich brauche wol nicht vorauszuschicken, dass sich Ihre Vermuthung, an diesem Kieselholze einen Repräsentanten der Coniferen vor sich zu haben, evident bestätigt hat, und blieb mir nur übrig auf mikroskopisch-anatomischem Wege zu versuchen auszumitteln, zu welcher Gruppe, Gattung und etwa Art dieses fossile Holz gehören möge — eine Aufgabe, welche bis auf den letzten Punkt, die Bestimmung der Species, zu lösen gegenwärtig immer schwieriger wird, trotz der viel zahlreicher gewordenen Forschungen auf dem Gebiete histologischer Merkmale und Differenzen bei Gattungen und Arten, bezüglich ihrer Holzstructur. Auch der Darvinismus hat in dieses Feld der Untersuchungen, wenn es sich um den Begriff von Genus, und namentlich um Anerkennung des Charakters der Species handelt, nicht geringe Bedenklichkeiten hineingestreut.

Unser verkieseltes Holzstück, von etwa rechteckiger Gestalt, einen mächtigen Splitter von c. 30 CM Länge, ohne Spuren von Rinde, Mark, Aesten, auch ohne Bohrlöcher, 12 CM Breite und 6 CM Dicke (Radial-Durchmesser) darstellend, ist von schmutzig graugelblicher Färbung, und sieht, seinem Äussern nach, Coniferenholz recht ähnlich. Auf den Längs-Spaltungsflächen erkennt man mit unbewaffnetem Auge mehr oder weniger genau parallel laufende Schichten (Jahres-Lagen), auf dem Querbruche, schon bei schwächster Lupen-Vergrösserung sichtbare, jenen entsprechende Abschnitte concentrischer Zonen (Jahres-Ringe) von 1—5 MM Dicke, (auf einem Radius von $4^1/_2$ CM Länge wurden 32 derselben gezählt), durchzogen von sehr zahlreichen, beinahe wellig hin und wieder, an einzelnen Stellen jedoch stark eingeknickten Markstrahlen. Andere Elemente des Holzes kommen bei makroskopischer Betrachtung dieses Holzes nicht zum Vorschein.

Was den Process der Petrification dieses Holzes anbelangt, so war, wie bei so vielen Bäumen aus der Tertiär-Zeit, eine Silicium-Verbindung die das Holzgewebe durchdringende, wahrscheinlich gleichartig imbibirende Substanz, wobei die Structur der Zellen, auch der feinern Configuration ihrer Wandungen, fast vollkommen erhalten blieb, später das Ganze, sehr allmählich erhärtend, in eine glasharte, in dünnsten Splittern durchscheinende bis halbdurchsichtige Masse verwandelnd. Es ist wahrscheinlich, dass dieses Holz sich vor der Petrificirung in einem nassen, stellenweise schon verrottetem Zustande befunden habe, einem gewaltigen Drucke ausgesetzt war, wodurch die fast zickzackförmigen Einknickungen der Markstrahlen, im weicheren Frühlingsholze mit gleichzeitiger Verquetschung der Zellen dieses letztern hervorgerufen wurden. Die silificirende Substanz selbst hat an vielen Stellen ein unregelmässiges, fein punktirtes oder gekörneltes Aussehen. Ob dieses immer durch sehr kleine, mit Luft gefüllte Räume, oder durch feste Körnchen, Staub-Theilchen? verursacht wird, habe ich nicht mit Sicherheit ermitteln können, doch scheint mir das Letztere das Wahrscheinlichere und Häufigere zu sein. Besonders auffallend ist dieses punktirte Aussehen an den später zu erwähnenden, scheinbar nicht gewöhnlichen, dem Holzgewebe eignen Bildungen dieses Holzes.

Obgleich eine compacte Kieselmasse, hat unser Petrefact eine nicht geringe Spaltbarkeit vermittelst dünner Meissel von Stahl in der Längsrichtung, parallel mit den Markstrahlen, beibehalten. Ein Zerfallen in feinste Nadeln, wie es dem Asbest eigenthümlich und

auch an einigen fossilen Hölzern vorkommt, ist an diesem Kieselholze nicht wahrzunehmen. Bemerkenswerth und für die Darstellung von mikroskopischen Präparaten von Bedeutung stellte sich der Umstand an diesem Petrefacte heraus, dass es durch Wasser und andere Flüssigkeiten gleichsam noch imbibirbar ist, und daher Splitterchen desselben in einen Tropfen gebracht, unter dem Mikroskop bei 200—300 facher Vergrösserung fast so durchsichtig wie dünnes Glas erscheinen. In flüssigen canadischen Balsam, möglichst frei von Luftbläschen, gebettet, erschienen dieselben Splitterchen, auch bedeutend klarer. Diesem Umstande habe ich es zuzuschreiben, dass mir die Untersuchung eines verkieselten Holzes, und namentlich des zu beschreibenden, zum ersten Male ermöglicht war, ohne aus demselben die so viele Zeit und Mühe raubenden Schliff-Präparate anfertigen zu müssen, ich mich begnügen konnte mit glücklich in den drei erforderlichen Richtungen abgespalteten oder abgesprengten feinen Plättchen, welche in Mandelöltröpfchen gelegt, als mikroskopische Objecte sich brauchbar erwiesen.

Übergehend zum Detail der Untersuchung sei vorher bemerkt, dass unsere gegenwärtigen systematischen Bestimmungen und Benennungen von fossilen Stammresten, — bleiben wir zunächst nur bei den Coniferen stehen —, auf mikroskopisch-morphologischem Wege, nach ihren Holztheilen allein, (die zugehörige Rinde ist sehr selten miterhalten) und natürlich basirt auf Analogie der entsprechenden Gewebe lebender Baumarten, wohl sich häufig den Gruppen, Gattungen, einige wohl auch den Arten der letztern unterordnen und anschliessen lassen, sogar mit einigen derselben zuweilen identificirt worden sind, dass jedoch bei aller Analogie und scheinbaren Identität, der Mangel der Rinde an den fossilen Reste, derartige Bestimmungen mehr oder weniger problematisch und verfrüht erscheinen lässt, den Besitz vollständigeren Materials erforderlich macht und eine vollständigere speciellere Kenntniss des Holzkörpers jetzt vegetirender Bäume zur Bedingung stellt. Wenn die auf dem bisherigen Wege erhaltenen Resultate, mitgetheilt durch kurze Diagnosen, nicht von Detail-Abbildungen, Messungen und Zählungen an gewissen Elementartheilen der Gewebe begleitet werden, bei Bearbeitung neuen Marterials die Original-Exemplare früherer Bestimmungen nicht zur Ansicht vorliegen, so wird die Sicherheit im Wiedererkennen oder in der Auffindung neuer constanter Differenzen in hohem Grade geschwächt, wenn nicht gar Beides unmöglich gemacht. Diese Unsicherheit und Unreife der botanischen Bestimmung fossiler Reste erreicht natürlich in denjenigen Fällen einen noch viel höheren Grad, wo Theile wie Blätter, Blüthen und Früchte, nur auf makroskopisch-morphologischem Wege erkannt und bestimmt werden können. Nach dieser Vorbemerkung ist auch der Werth der Ergebnisse meiner früheren paläontologischen Untersuchungen sowie der hier folgenden zu beurtheilen.

Unser verkieseltes Holz besteht aus den für die Coniferen charakteristischen Tracheiden mit getüpfelten, in Längsreihen gestellten Poren, mit den Tracheiden in derselben Längsrichtung verlaufenden einfachen Harzgängen und aus sehr zahlreichen beide unter fast rechtem Winkel kreuzenden, einfachen Markstrahlen. Ob in demselben noch ein viertes Gewebe-Element vorkommt, wenn auch nur sporadisch und mit den Tracheiden parallel, bleibt noch genauer zu ermitteln übrig. Die Tracheiden sind, bis auf die wenigen der Herbstholz-Zone entsprechenden, dünnwandig, im Querschnitt polygonisch, meist 5—6 eckig, dagegen die Tracheiden des Herbstholzes sehr dickwandig, im Querschnitt meist 4-eckig und 5—6 Mal kleiner als die ersteren. Die Tüpfel der Tracheiden stehen auf den den Markstrahlzellen zugekehrten Wänden immer nur in einer Reihe, und nur auf den breitesten des Frühlingsholzes kommen dieselben stellweise zu zweien neben einander vor, bilden auf kurzen Strecken zwei Reihen. Sie berühren sich nicht, sondern stehen in ungleichen Abständen von einander entfernt, sind rund mit innerem fast rundlichem Porus. Zuweilen lassen sich an diesen Tüpfeln 3 concentrische Kreise unterscheiden. Auf den andern Wänden der Tracheiden kommen meist viel kleinere Tüpfel, unregelmässig gestellt, nicht spärlich vor. Auf dem Radius verschiedener Jahresschichten wurden 8—17 Tracheiden, ihre ganze Dicke ausmachend, gezählt, von denen 4—7 den äussersten Theil (Herbstholz) der Schicht bildeten. Einfache Harzgänge sind reichlich vorhanden und befinden sich vorzugsweise im Herbstholze. Sie erscheinen, wo sie am Deutlichsten zu Gesicht kamen, kurzgegliedert, auf dem Querschnitt fast regelmässig 4-eckig, kleiner als die sie umgebenden Tracheiden, und ihr Inhalt, häufig in

Tropfenform, ist graugelblich gefärbt. Das Markstrahlen-Parenchym ist sehr reichlich vertheilt, seine einzelnen Strahlen sind, wie bereits angegeben, an einzelnen Stellen im Frühlingsholze von der geradlinigen Radialrichtung abgelenkt, zickzackförmig eingeknickt und ihnen entsprechend auch das von ihnen durchsetzte Holzprosenchym verquetscht, ein sehr verworrenes Maschwerk darstellend. Diese Verunstaltung, an fossilen Hölzern nicht selten beobachtet, dürfte mächtigem Drucke während ihres durchweichten Zustandes zugeschrieben werden. Auch in den Zellen der Markstrahlen ist eine nicht selten Tropfen ähnlich geformte Masse zu erkennen, welche nach Analogie mit den jetzt lebenden Coniferen zu urtheilen, ursprünglich harzartiger Natur gewesen sein mag. Auf den Radialwänden dieser Zellen, die etwa der Breite von 2—3 Tracheiden mittlerer Grösse gleichkommen, befinden sich sehr kleine nahezu elliptische Poren, zu 2 neben oder über einander gestellt auf die Breite einer schmalen, zu 4 im Rechteck stehend, auf die Breite einer breiten Tracheide. Die Höhe der einzelnen Markstrahlen variirt sehr bedeutend, von 2—15 Zellen am Häufigsten, über 20 Zellen selten, 24 Zellen hohe wurden nur ein Mal aufgefunden, ob noch höhere vorkommen, kann nur durch Vergleich vieler Präparate, aus verschiedenen Stellen des Holzes genommen, entschieden werden. Was jenes oben als fraglich bezeichnete vierte histologische Element in diesem fossilen Holze betrifft, so giebt zur Annahme der Existenz desselben Veranlassung das Auftreten von im Frühlingsholze sichtbarer, mit weitem Lumen versehener, sehr dünnwandiger, gegliederter röhrenförmiger Bildungen, deren Querdurchmesser den der breitesten Tracheiden bedeutend übertrifft, deren Wandungen keine besondere Structur zu besitzen scheinen, und die von einer fast durchsichtigen, reichlich durch Körnchen (?) punktirten Substanz erfüllt sind, welche vielleicht einstmals schleimiger Beschaffenheit war, gegenwärtig Silicium-Masse ist. Sowol Vorkommen als Deutung dieser Bildungen, vielleicht nur sehr grosse, einfache Harz-bereitende Parenchymzellen-Reihen, ist mir auch jetzt nicht sicherer geworden. Erwähnt habe ich derselben schon in meinem *Palaeodendrologikom rossicum* Seite 61 und 62, auch daselbst auf Tab. XV Fig. 2 und 5 gezeichnet. Im Text ist leider fälschlich Tab. XX citirt worden.

Durch die dargelegte mikroskopische Analyse wird diejenige Gruppe der Coniferen, zu welcher der Baum gehört, von dem unser verkieseltes Holzstück herrührt, mit einiger Sicherheit angezeigt. Weder die Gruppe der *Abietineen*, noch eine von den wenigen, nur vorläufig zu den *Cupressineen* gezählten fossilen Gattungen, von denen bis jetzt in Russland Repräsentanten aufgefunden worden sind, können als Typus für unser Kieselholz angesehen werden. Alle anderen Gruppen, bis auf eine, stehen zu ihm durch die Structur ihrer Holztheile in entfernterer Verwandtschaft. Es nähert sich am meisten dem Typus jetzt lebender *Cupressineen*, und dürfte in die von mir als *Juniperinium* bezeichnete Untergruppe und daselbst zur Gattung *Cupressinoxylon* am Passendsten zu stellen sein. Über den temporären Werth dieser Gattung habe ich mich vor längerer Zeit (*Palaeodendr. ross.* p. 72 et seqq.) und noch vor Kurzem (Mikroskopische Untersuchung einer Braunkohle vom Saissan-See, im Bulletin der Akad. Tome XI.) ausführlicher ausgesprochen. Es stimmt unser fossiles Holz mit dem von mir beschriebenen und abgebildeten *Cupressinoxylon erraticum* (*Palaeodendr. ross.* pag. 60. Tabb. XIV. XV.) bis auf scheinbar kleine Abweichungen, treffend überein, wesshalb ich auch nicht anstehe den hier beschriebenen Findling unter diesem Namen unter die *Palaeo-Xylophyten* Russlands aufzunehmen.

Ein gleichfalls verkieseltes Holzstück derselben Baumart ist, wie ich vermuthe, von Herrn M. Krendowsky aus dem geologischem Museum der Universität Charkow beschrieben und mit Abbildungen begleitet worden (Описаніе окаменѣлыхъ деревьевъ собранныхъ преимущественно на югѣ Россіи. I. стр. 27. фиг. 9—11. Харьковъ 1880), und soll aus der Tertiärformation im Saratowsch. Gouv. herstammen. So schätzenswerth es ist, dass der Wissenschaft, in Herrn Krendowsky, nach fast 25-jährigem Stillstande der Untersuchung Russischer fossiler Hölzer, ein neuer Bearbeiter derselben erwachsen ist, ebenso freudig berührt es mich, dass er in seinen bis jetzt erschienenen Arbeiten eine grössere Anzahl der von mir bestimmten fossilen Arten von Neuem untersucht, wiedererkannt, unter gleicher Benennung aufgenommen, und für dieselben die geologische Formation, in welcher sie aufgefunden, anzugeben im Stande ist. In Bezug auf *Cupressinoxylon erraticum* sind dem genann-

ten Verfasser an zweien fossilen Holzstücken, welche er unter dieser Benennung aufnimmt, einige Bedenken entstanden durch die in ihnen nie über 15 Zellen hohen Markstrahlen, die stets einreihigen Tüpfel und die das Herbstholz bildenden, höchstens bis auf 8 im Radius vorkommenden Tracheiden. Da ich jedoch in der oben citirten Beschreibung dieser Species die Tüpfel als *pori 1-rarius biseriales*, die Höhe der Markstrahlen als *radii medullares e cellulis* 5—25, *rarius* 25—35 bezeichnet habe, an dem gegenwärtig von mir untersuchten Holzstücke dieser Art meistens nur 2—15 Zellen hohe Markstrahlen, und die Tüpfel nur sehr selten zu 2 nebeneinander auf den Tracheiden gefunden habe, im Übrigen jedoch eine grosse Übereinstimmung mit *Cupressinoxylon erraticum* vorherrscht, selbst bis auf jene eigenthümlichen röhrenartigen Bildungen, so bleibt nur als Unterschied der Krendowski'schen Exemplare von den meinigen seine Angabe (l. c. pag. 29) bestehen, dass an den seinigen im Holze nicht zahlreiche Markstrahlen vorkommen sollen, an den meinigen von mir angegeben wird: *radiis medullaribus creberrimis.* Wie diese Differenz zu bemessen ist, kann nur durch Vergleichung der im beiderseitigen Besitz befindlichen Exemplare dieses Namens entschieden werden. Einstweilen bin ich der Ansicht, dass Krendowsky seine Exemplare ganz passend unter der Bezeichnung *Cupressinoxylon erraticum* aufgeführt hat.

Über einige andere Differenzen zwischen den von Krendowsky und mir mit gleicher Benennung bezeichneten fossilen Hölzer aus den Gattungen *Pinites* und *Cupressinoxylon* bietet sich hoffentlich bald Gelegenheit das zur Ausgleichung Nöthige zu bemerken, desgleichen auch über die von C. Schröter (Untersuchung über fossile Hölzer aus der arctischen Zone. Zürich 1880) mit einigen im *Palaeodendr. ross.* beschriebenen gleichnamigen Holzarten. Endlich bleibt auch noch der Erörterung vorbehalten die von Dr. H. Conwentz neu aufgestellte Gattung *Rhizocupressinoxylon* (in: Die fossilen Hölzer von Karlsdorf am Zobten, Danzig 1880), sowie auch die Beschreibung einiger Coniferenhölzer, welche von Joh. Felix in seinem Vortrage: Über die versteinerten Hölzer von Frankenberg in Sachsen (Sitzung vom 9. Mai 1882 der Naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig, besonderer Abdruck Jahrg. 1882), und in seiner Inaugural-Dissertation: Studien über fossile Hölzer, Leipzig 1882, geliefert worden sind.

Démonstration de quelques propositions relatives à la fonction numérique $E(x)$. Par V. Bouniakowsky.

(Lu le 1 novembre 1883.)

Article 3ème.

Dans un Mémoire assez étendu (en langue russe), paru en 1867 *), *Sur la sommation des tables numériques par approximation*, j'ai donné, entre autres exemples, celui de la détermination des sommes

$$\sum\sqrt{N} \quad \text{et} \quad \sum\sqrt[3]{N}$$

étendues à la suite des nombres naturels $1, 2, 3 \ldots N$. Pour résoudre ces questions par le procédé que j'ai proposé j'ai dû calculer les sommes des *valeurs prédominantes* de ces radicaux, c.-à.d. leurs valeurs entières. Comme la considération des deux fonctions numériques

$$\sum_1^N E\sqrt{N} \quad \text{et} \quad \sum_1^N E\sqrt[3]{N}$$

présente une question analogue à celles qui ont été l'objet des deux premiers Articles de cet Opuscule, je reproduirai ici l'analyse très simple, contenue dans le Mémoire cité, en la généralisant et en y ajoutant des résultats nouveaux.

Je commencerai par la détermination de la somme

$$\sum_{u=1}^{u=N} E\sqrt{u},$$

N étant un entier positif quelconque et 1 et N les limites de Σ; ces limites dans le cas actuel, et dans tous ceux qui suivront, seront supposées toutes deux *inclusives*.

En vertu d'une propriété bien connue de la suite des nombres impairs

$$1, \quad 3, \quad 5, \quad 7, \quad 9 \ldots\ldots$$

*) О *суммованіи численныхъ таблицъ по приближенію*. Приложеніе къ XII тому Записокъ Имп. Академіи Наукъ; № 4, 1867 г.

qui, par l'addition successive de ses termes, à commencer par le premier, conduit aux carrés successifs

$$1^2,\quad 2^2,\quad 3^2,\quad 4^2,\quad 5^2 \ldots\ldots$$

on forme, avec la plus grande simplicité, le tableau suivant des opérations qu'on a à effectuer pour trouver l'expression de la somme cherchée. Je supposerai d'abord que N est de la forme particulière $(m+1)^2-1$, et par snite $m=\sqrt{N+1}-1$; dans cette hypothèse on aura la petite table suivante:

	Valeurs de $E\sqrt{u}$:	Nombre de termes:	Sommes partielles:
$E\sqrt{1}=E\sqrt{2}=E\sqrt{3}$	1	3	3
$E\sqrt{4}=E\sqrt{5}.=E\sqrt{6}$ $=E\sqrt{7}=E\sqrt{8}$	2	5	10
$E\sqrt{9}=E\sqrt{10}=E\sqrt{11}$ $=E\sqrt{12}=E\sqrt{13}=E\sqrt{14}$ $=E\sqrt{15}=$	3	7	21
.....			
$E\sqrt{m^2}=E\sqrt{m^2+1}=E\sqrt{m^2+2}$ $=E\sqrt{m^2+3}=..=E\sqrt{(m+1)^2-1}=m$	m	$2m+1$	$m(2m+1)$.

Il est visible que la somme cherchée est égale au total des sommes partielles, contenues dans la dernière colonne, et comme

$$3+10+21+\ldots+m(2m+1)=\sum_1^m[m(2m+1)]$$

$$=2\sum_1^m m^2+\sum_1^m m=\frac{m(m+1)(4m+5)}{6},$$

il s'en suit qu'on aura

$$\left.\begin{aligned}&\sum_{u=1}^{u=N}E\sqrt{u}=\frac{m(m+1)(4m+5)}{6},\\ &N=(m+1)^2-1,\quad m=\sqrt{N+1}-1.\end{aligned}\right\}\ldots(1)$$

Passons maintenant au cas général. Appelons *tranche de l'ordre* μ l'ensemble des $2\mu+1$ termes, commençant par μ^2 et se terminant par $(\mu+1)^2-1$; supposons que le nombre N est composé de m tranches *complètes* et de K termes de la tranche *incomplète* suivante, qui est de l'ordre $m+1$; on aura par conséquent

$$N=(m+1)^2-1+K,$$

$m+1$, étant égal à $E\sqrt{N}$, d'où $m=E\sqrt{N}-1$; quant à la valeur de $K=N-(m+1)^2+1$, elle sera inférieure à $2(m+1)+1=2m+3$, c.-à-d. inférieure au nombre total des termes de la $(m+1)^{ème}$ tranche. De là nous concluons, que la somme cherchée est égale à l'expression (1) augmentée de l'entier $m+1$ répété K fois; ajoutant donc à (1) ce *terme complémentaire*

$$(m+1)K=(m+1)(N-(m+1)^2+1),$$

on aura la formule

$$\sum_{u=1}^{u=N}E\sqrt{u}=\frac{m(m+1)(4m+5)}{6}+(m+1)(N-(m+1)^2+1),\quad(2)$$

ou bien cette autre, en mettant en évidence le facteur $m+1$:

$$\sum_{u=1}^{u=N}E\sqrt{u}=\frac{(m+1)(6N-2m^2-7m)}{6}\ldots\ldots(3)$$

La forme des expressions (1) et (3) donne lieu à une question assez curieuse, nommément à celle de déterminer les valeurs de N pour lesquelles les sommes $\sum_1^N E\sqrt{u}$ se réduisent à des *nombres premiers*. Et d'abord, on s'assure de suite que la première de ces expressions, celle qui se rapporte à l'hypothèse de $N=(m+1)^2-1$, n'admet que *deux* solutions, nommément pour $N=3$ et $N=8$; ainsi, pour $N=3$ on a $\sum_1^3 E\sqrt{u}=3$, et pour $N=8$, $\sum_1^8 E\sqrt{u}=13$.

Passons au second cas, celui de N quelconque. Avant tout observons que le second facteur

$$6N-2m^2-7m$$

du numérateur de la fraction (3), tout en pouvant être divisible par un des facteurs 2, 3, 6 du dénominateur 6, ne peut pas se reduire à l'un des nombres 1, 2, 3, 6; en effet, comme dans le cas actuel la valeur *minima* de N est égale à $(m+1)^2$, le *minimum* du facteur en question sera égal au nombre

$$6(m+1)^2-2m^2-7m=4m^2+5m+6,$$

évidemment déjà supérieur au dénominateur 6. Re-

marquons de plus que la plus petite valeur de cette expression, correspondante à $m = 1$, est égale à 15, nombre qui divisé par 3 donne 5, et par suite

$$\sum_{1}^{4} E\sqrt{u} = \text{au } \textit{nombre premier } 5.$$

De ce que la valeur numérique de l'expression $4m^2 + 5m + 6$, divisée, s'il y a lieu, soit par 2, soit par 3 ou par 6, est supérieure à 1 pour $m > 1$, on conclut que l'expression (3) ne pourra se réduire à un *nombre premier* à moins que l'on n'ait

$$\frac{m+1}{2} = 1 \text{ ou } \frac{m+1}{3} = 1 \text{ ou } \frac{m+1}{6} = 1.$$

De là il résulte que les seules valeurs de m, qui peuvent conduire à des *nombres premiers*, se réduisent aux *trois* suivantes: $m = 1$, 2 et 5.

Voici une petite table qui contient toutes les solutions de notre question dans le cas que nous considérons; les *nombres premiers* sont marqués d'un astérisque:

N	m	$\sum_{1}^{N} E\sqrt{u}$	N	m	$\sum_{1}^{N} E\sqrt{u}$
4	1	5*	36	5	131*
5	1	7*	37	5	137*
6	1	9	38	5	143
7	1	11*	39	5	149*
			40	5	155
9	2	16	41	5	161
10	2	19*	42	5	167*
11	2	22	43	5	173*
12	2	25	44	5	179*
13	2	28	45	5	185
14	2	31*	46	5	191*
			47	5	197*

Voilà donc 13 cas dans lesquels l'expression (2) ou (3) se réduit à des *nombres premiers;* si l'on joint à ceux-ci les deux autres, 3 et 13, trouvés pour la formule (1), on aura en tout *quinze* valeurs de N, pour lesquelles la somme $\sum_{1}^{N} E\sqrt{u}$ se réduit à des *nombres premiers*, nommément à l'un des suivants;

3, 5, 7, 11, 13, 19, 31, 131, 137, 149
167, 173, 179, 191 et 197.

S'il s'agit d'avoir l'expression de la somme $\Sigma E\sqrt{u}$ entre les limites N' et N toutes deux inclusives, on la trouvera par la formule

$$\sum_{u=N'}^{u=N} E\sqrt{u} = \sum_{u=1}^{u=N} E\sqrt{u} - \sum_{u=1}^{u=N'-1} E\sqrt{u}, \ldots\ldots (4)$$

chacun des deux termes du second membre étant déterminé par l'une des formules (1) ou (2).

Voici d'abord quelques applications numériques des formules (1) et (4).

Soit $N = 15$; comme $15 = 4^2 - 1$, on aura $m = E\sqrt{15} = 3$, et par suite par la formule (1)

$$\sum_{1}^{15} E\sqrt{u} = \frac{3.4.17}{6} = 34.$$

Pour $N = 35 = 6^2 - 1$, il vient $m = E\sqrt{35} = 5$; par la même formule on trouve

$$\sum_{1}^{35} E\sqrt{u} = \frac{5.6.25}{6} = 5^3.$$

Soit encore $N = 48 = 7^2 - 1$, $m = E\sqrt{48} = 6$; on aura

$$\sum_{1}^{48} E\sqrt{u} = \frac{6.7.29}{6} = 203.$$

Si, de cette somme, on retranche la valeur de $\sum_{1}^{15} E\sqrt{u}$ trouvée plus haut, on obtiendra le carré de 13, de sorte que

$$\sum_{16}^{48} E\sqrt{u} = \sum_{1}^{48} E\sqrt{u} - \sum_{1}^{15} E\sqrt{u} = 203 - 34 = 169 = 13^2.$$

Cherchons maintenant la valeur de la somme

$$\sum_{1}^{100} E\sqrt{u};$$

le nombre 100 n'étant pas de la forme $(m+1)^2-1$, il faudra employer la formule (2), et comme l'on a $m+1=\sqrt{100}=10$, et par conséquent $m=9$, il viendra

$$\sum_{1}^{100} E\sqrt{u} = \frac{9.10.41}{6} + 10\,(101-100) = 625 = 5^4.$$

Pour donner un exemple du double emploi de la formule (2), proposons nous de déterminer la somme

$$\sum_{19}^{42} E\sqrt{u}.$$

Pour la limite supérieure 42 on aura $m=5$ et, pour la limite inférieure 19, $m'=3$; donc

$$\left.\begin{aligned}\sum_{1}^{42} E\sqrt{u} &= \frac{5.6.25}{6} + 6\,(43-36) = 167\\ \sum_{1}^{18} E\sqrt{u} &= \frac{3.4.17}{6} + 4\,(19-16) = 46,\end{aligned}\right\}\ \text{par la formule (2)}$$

et, finalement, par la formule (4),

$$\sum_{19}^{42} E\sqrt{u} = \sum_{1}^{42} E\sqrt{u} - \sum_{1}^{18} E\sqrt{u} = 167-46 = 121 = 11^2.$$

Les résultats numériques qu'on obtient pour la valeur de la somme

$$\sum_{N'}^{N} E\sqrt{u}$$

peuvent être variés indéfiniment comme on va le voir. Supposons que cette somme, que nous désignerons par S, soit donnée, et qu'on se propose, si la question admet une ou plusieurs solutions, de déterminer les limites N' et N telles que l'on ait

$$\sum_{N'}^{N} E\sqrt{u} = S.$$

Avec un peu d'attention on verra que la solution de cette question dépend de la résolution d'une équation indéterminée de la forme

$$m\lambda+(m+1)\mu+(m+2)\nu+\ldots+(m+k-1)\xi+(m+k)\eta=S, \quad (5)$$

dans laquelle les quantités μ, ν.... jusqu'à ξ ont respectivement pour valeurs

$$2(m+1)+1,\ 2(m+2)+1,\ldots 2(m+k-1)+1.$$

Quant aux facteurs λ et η des termes extrêmes, ils sont assujettis aux conditions

$$\lambda \leqq 2m+1, \quad \eta \leqq 2(m+k)+1 \ldots\ldots (6)$$

Pour ce qui concerne les nombres m et k, ils sont susceptibles de varier entre certaines limites qui, visiblement, dépendent de la valeur plus ou moins grande de S.

Proposons nous de trouver les limites pour la somme $\Sigma E\sqrt{u}$ telles, que cette dernière soit égale à $144=12^2$. Pour simplifier, ne prenons d'abord que les deux termes extrêmes de la série (5); on aura alors à résoudre l'équation

$$m\lambda+(m+1)\eta = 144,$$

dans laquelle, en vertu des conditions (6), il faudra que l'on ait

$$\lambda \leqq 2m+1 \quad \text{et} \quad \eta \leqq 2m+3.$$

On satisfait à ces conditions en prenant entre autres $m=6$, et l'on obtient l'équation

$$6\lambda+7\eta = 144,$$

qui est vérifiée par les valeurs

$$\lambda = 10 < 13, \quad \eta = 12 < 15;$$

ces nombres conduisent de suite aux limites $N'=39$, $N=60$, de sorte que l'on a

$$\sum_{39}^{60} E\sqrt{u} = 144 = 12^2.$$

Soit encore le même nombre $S=12^2$ et $m=7$; on aura l'équation

$$7\lambda+8\eta = 144,$$

vérifiée par les valeurs $\lambda = 8$, $\eta = 11$, qui donnent les limites $N' = 56$, $N = 74$, de sorte que l'on a

$$\sum_{56}^{74} E\sqrt{u} = 144 = 12^2.$$

On trouve de même

$$\sum_{72}^{88} E\sqrt{u} = 144 = 12^2,$$

et d'autres relations semblables.

Cherchons maintenant l'expression de 12^3 en faisant usage de l'équation à *trois* tranches

$$5\lambda + 6\mu + 7\eta = 144.$$

Comme la tranche moyenne doit être complète, et que sa somme est égale à $6(2.6 + 1) = 78$, l'équation précédente se réduira à la suivante

$$5\lambda + 7\eta = 66,$$

dont on trouvera facilement les deux solutions qui sont: $\lambda = 2$, $\eta = 8$ et $\lambda = 9$, $\eta = 3$; pour les limites de la première d'entre elles on aura $N' = 34$, $N = 56$, et pour celles de la seconde, $N' = 27$, $N = 51$, et par conséquent

$$\sum_{34}^{56} E\sqrt{u} = \sum_{27}^{51} E\sqrt{u} = 12^2.$$

Décomposons encore en trois tranches le nombre $243 = 3^5$, et prenons $m = 6$; nous aurons l'équation

$$6\lambda + 7\mu + 8\eta = 243.$$

Comme le nombre μ de la tranche moyenne est égal à 15, on aura

$$6\lambda + 8\eta = 138 \quad \text{ou bien} \quad 3\lambda + 4\eta = 69.$$

On trouve très simplement les trois solutions de cette équation ainsi que les limites qui correspondent à ces dernières, nommément:

$$\lambda = 3,\ \eta = 15;\ N' = 46,\ N = 78.$$
$$\lambda = 7,\ \eta = 12;\ N' = 42,\ N = 75.$$
$$\lambda = 11,\ \eta = 9;\ N' = 38,\ N = 72.$$

Ainsi on aura

$$\sum_{46}^{78} E\sqrt{u} = \sum_{42}^{75} E\sqrt{u} = \sum_{38}^{72} E\sqrt{u} = 243 = 3^5.$$

Terminons par la décomposition du *nombre premier* 151 en un groupe de trois tranches du 4^{me}, 5^{me} et 6^{me} ordres, de sorte que l'on ait

$$4\lambda + 5\mu + 6\eta = 151;$$

comme $\mu = 2.5 + 1 = 11$, cette équation se réduira à la suivante:

$$2\lambda + 3\eta = 48,$$

dont la résolution, eu égard aux conditions

$$\lambda \leqq 9 \quad \text{et} \quad \eta \leqq 13,$$

conduit aux deux systèmes

$$\lambda = 6,\ \eta = 12 \quad \text{et} \quad \lambda = 9,\ \eta = 10.$$

Pour les limites relatives au premier système on trouve $N' = 19$, $N = 47$, et pour celles du second $N' = 16$, $N = 45$, de sorte qu'on obtient les deux relations suivantes:

$$\sum_{19}^{47} E\sqrt{u} = \sum_{16}^{45} E\sqrt{u} = 151.$$

Proposons nous maintenant de résoudre les mêmes questions que plus haut pour chacune des deux séries

$$E\sqrt{1},\ E\sqrt{3},\ E\sqrt{5}.....E\sqrt{2M-1}$$
$$E\sqrt{2},\ E\sqrt{4},\ E\sqrt{6}.....E\sqrt{2M},$$

dont la première contient sous les radicaux la suite des nombres *naturels impairs* depuis 1 jusqu'à $N = 2M-1$, et la seconde celle des nombres *pairs* depuis 2 jusqu'à $N = 2M$. Pour éviter toute confusion nous dénoterons dans tout ce qui va suivre la somme de la première par

$$\sum_{M=1}^{M=\frac{N+1}{2}}{}' E\sqrt{2M-1},$$

et celle de la seconde par

$$\sum_{M=1}^{M=\frac{N}{2}}{}' E\sqrt{2M}.$$

Considérons d'abord la première des deux séries comprises sous les radicaux

$$1,\ 3,\ 5 \ldots\ldots 2M-1$$
$$2,\ 4,\ 6 \ldots\ldots 2M;$$

décomposons là en tranches, en commençant chacune d'elles par un carré, et en la terminant par le carré du nombre impair suivant *diminué de deux unités;* par conséquent l'expression générale d'une telle tranche sera

$$(2\lambda-1)^2,\ (2\lambda-1)^2+2,\ (2\lambda-1)^2+4 \ldots (2\lambda+1)^2-2,$$

et le nombre de ses termes égal à 4λ, comme il est facile de le voir. Nous appellerons *première demi-tranche* le groupe des premiers 2λ termes, et *seconde demi-tranche*, l'ensemble de ses 2λ derniers termes. De plus nous observerons que la *première demi-tranche* est terminée par le terme $(2\lambda)^2-1$, et la *seconde*, comme on le voit, par $(2\lambda+1)^2-2$, de sorte que l'on a

Première demi-tranche:

$$(2\lambda-1)^2,\ (2\lambda-1)^2+2,\ (2\lambda-1)^2+4 \ldots (2\lambda)^2-1;$$

Seconde demi-tranche:

$$(2\lambda)^2+1,\ (2\lambda)^2+3,\ (2\lambda)^2+5 \ldots (2\lambda+1)^2-2.$$

On remarquera que la partie entière de la racine carrée de chaque terme de la *première demi-tranche* est égale à $2\lambda-1$, et celle de la *seconde* à 2λ. De là on conclura immédiatement, que la somme des parties entières des radicaux qu'on considère aura pour expression:

de la première demi-tranche:

$$2\lambda(2\lambda-1) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

de la seconde demi-tranche:

$$(2\lambda)^2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

de la tranche entière:

$$2\lambda(2\lambda-1)+(2\lambda)^2 = 2\lambda(4\lambda-1) \ldots\ldots (9)$$

En nous fondant sur la dernière de ces trois expressions, nous trouverons très facilement la somme

$$\sum_1^N{}' E\sqrt{N},$$

étendue à toutes les valeurs des nombres impairs depuis 1 jusqu'à $N=2M-1$ inclusivement.

Commençons par le cas de N égal au dernier terme de la dernière tranche totale; on aura

$$N=(2\lambda+1)^2-2, \quad \text{d'où} \quad \lambda=\frac{\sqrt{N+2}-1}{2}, \quad (10)$$

λ étant la valeur de la limite supérieure, limite qui correspond à N. Sommant l'expression (9) entre les limites 1 et λ, on obtiendra la somme cherchée, qui sera

$$\sum_1^N{}' E\sqrt{u} = \sum_1^\lambda [2\lambda(4\lambda-1)] = \frac{\lambda(\lambda+1)(8\lambda+1)}{3}, \quad (11)$$

λ étant déterminé par la form. (10).

Soit, par exemple, $N=119=11^2-2$; l'égalité (10) donnera $\lambda=5$, et l'on aura par la form. (11)

$$\sum_1^{119}{}' E\sqrt{119} = \frac{5.6.41}{3} = 410.$$

Quand le nombre donné N n'est pas de la forme $(2\lambda+1)^2-2$, nous poserons

$$N=(2\lambda+1)^2+2(K-1),$$

$(2\lambda+1)^2$ étant le plus grand *carré impair*, contenu dans N, et K le numéro de l'ordre que N occupe dans la tranche incomplète que nous considérons. Si $E\sqrt{N}$ est *pair*, on devra diminuer $E\sqrt{N}$ d'une *unité*, de sorte qu'il viendra

$$2\lambda+1 = E\sqrt{N}-1, \quad \text{d'où} \quad \lambda=\frac{E\sqrt{N}-2}{2}. \quad (12)$$

Ainsi, par exemple, pour $N=43$, on doit prendre pour $2\lambda+1$ le nombre 5 et non $6=E\sqrt{43}$; nous verrons tout-à-l'heure, qu'en général, le nombre *pair* $E\sqrt{N}$ joue le même rôle dans la *seconde* demi-tranche *incomplète*, que $E\sqrt{N}-1$ *impair* dans la *première* demi-tranche correspondante qui, dans ce cas, sera *complète*.

Reprenons maintenant l'égalité

$$N=(2\lambda+1)^2+2(K-1);$$

les K termes, qui appartiennent à la dernière tranche incomplète, produisent le nombre qu'il faut ajouter à l'expression (11) pour avoir la somme cherchée.

Comme le nombre N est, par hypothèse, inférieur à $(2(\lambda+1)+1)^2-2$, nous aurons l'inégalité

$$(2\lambda+1)^2+2(K-1) < (2(\lambda+1)+1)^2-2,$$

qui se réduit à

$$K < 4(\lambda+1),$$

ce qui d'ailleurs ressort de ce qui précède. Pour plus de clarté dans l'exposé de la détermination du *terme complémentaire* que nous cherchons, mettons en évidence toute la tranche qui y donne lieu, en séparant par un trait la première demi-tranche de la seconde, chacune d'elles contenant $2(\lambda+1)$ termes:

$$\left.\begin{array}{l}(2\lambda+1)^2,\ (2\lambda+1)^2+2,\ (2\lambda+1)^2+4,\ldots(2\lambda+1)^2+2(h-1),\ldots(2.\overline{\lambda+1})^2-1 \\ (2.\overline{\lambda+1})^2+1,\ (2.\overline{\lambda+1})^2+3,\ldots.\ (2.\overline{\lambda+1})^2+1+2(l-1),\ldots.\ (2\lambda+3)^2-2.\end{array}\right\} \quad (13)$$

Il se présente actuellement deux cas, suivant que le nombre N se trouve dans la *première* ou dans la *seconde* de ces deux demi-tranches. Si N est compris dans la *première*, on aura

$$(2\lambda+1)^2+2(K-1) \leqq (2\lambda+2)^2-1$$

d'où

$$K \leqq 2(\lambda+1), \ldots\ldots\ldots\ldots (14)$$

le signe supérieur $=$ devant-être pris quand la première demi-tranche est complète.

Le second cas conduit aux deux inégalités

$$(2\lambda+1)^2+2(K-1) > (2\lambda+2)^2-1,$$
$$(2\lambda+1)^2+2(K-1) < (2\lambda+3)^2-2,$$

et par suite à celles-ci:

$$K > 2(\lambda+1) \quad \text{et} \quad K < 4(\lambda+1) \ldots (15)$$

Soit, dans le premier cas, $K=h$ l'ordre du terme N dans la première demi-tranche (13); on aura

$$N=(2\lambda+1)^2+2(h-1), \text{ d'où } h=\frac{N-(2\lambda+1)^2+2}{2},$$

et comme les valeurs de $E\sqrt{(2\lambda+1)^2+2(h-1)}$ pour chacun des $2(\lambda+1)$ termes de cette demi-tranche sont égales à $2\lambda+1$, on aura pour le terme complémentaire l'expression suivante:

$$(2\lambda+1)h=(2\lambda+1)\left(\frac{N-(2\lambda+1)^2+2}{2}\right),$$

et par suite, en vertu de la form. (11),

$$\sum_1^N{}' E\sqrt{u}=\frac{\lambda(\lambda+1)(8\lambda+1)}{3}+(2\lambda+1)\left(\frac{N-(2\lambda+1)^2+2}{2}\right). \quad (16)$$

Lorsque le nombre N se rapporte au second cas (13), le terme complémentaire se composera de deux parties: 1°) de la somme totale $2(\lambda+1)(2\lambda+1)$ de la première demi-tranche (formule 7) et 2°) d'une partie de la somme relative à la seconde demi-tranche. Soit donc

$$N=(2\lambda+2)^2+1+2(l-1),$$

l désignant l'ordre du nombre N dans cette seconde demi-tranche; on aura

$$l=\frac{N-(2\lambda+2)^2+1}{2}, \ldots\ldots\ldots (17)$$

et comme les valeurs de $E\sqrt{(2\lambda+2)^2+1+2(l-1)}$ pour chacun des termes de la seconde demi-tranche sont égales à $2(\lambda+1)$, la seconde partie sera

$$2(\lambda+1)\left(\frac{N-(2\lambda+2)^2+1}{2}\right),$$

et le *terme complémentaire* total

$$2(\lambda+1)(2\lambda+1)+(\lambda+1)\left(N-(2\lambda+2)^2+1\right)$$
$$=(\lambda+1)[N+4\lambda+3-(2\lambda+2)^2].$$

On aura donc dans le second cas la formule

$$\sum_1^N{}' E\sqrt{u}=\frac{\lambda(\lambda+1)(8\lambda+1)}{3}+(\lambda+1)[N+4\lambda+3-(2\lambda+2)^2]. \quad (18)$$

Si l'on a à calculer $\sum_{N'}^{N}{}' E\sqrt{u}$, on devra déterminer d'abord les deux sommes

$$\sum_1^N{}' E\sqrt{u} \quad \text{et} \quad \sum_1^{N'-2}{}' E\sqrt{u},$$

dans la seconde desquelles la limite supérieure $N'-2$ est égale au nombre *impair*, qui précède immédiatement N'. La différence de ces deux sommes représentera celle que nous cherchons; ainsi on aura

$$\sum_{N'}^{N}{}' E\sqrt{u}=\sum_1^N{}' E\sqrt{u}-\sum_1^{N'-2}{}' E\sqrt{u}. \ldots (19)$$

Voici quelques exemples numériques des dernières formules.

Soit $N = 85$, $E\sqrt{85} = 9 = 2.4 + 1$, donc $\lambda = 4$; par la form. (16) on aura:

$$\sum_{1}^{85}{}' E\sqrt{85} = \frac{4.5.33}{3} + 9.3 = 247.$$

Pour $N = 113$ il vient $E\sqrt{113} = 10$, et comme ce nombre est *pair*, il faut prendre l'*impair* 9 qui précède 10 immédiatement, conformément à ce qui a été dit plus haut; on aura donc $\lambda = 4$ (form. 12). Ainsi le terme complémentaire sera composé de la *première demi-tranche* après celle qui se rapporte à $\lambda = 4$, et, de plus, comme on peut le voir par la form. (17), de $l = 7$ termes de la *seconde demi-tranche*, de sorte qu'on aura (form. (18):

$$\sum_{1}^{113}{}' E\sqrt{113} = \frac{4.5.33}{3} + 5.32 = 380.$$

Donnons une application de la formule (19): soit proposé de déterminer la somme $\Sigma' E\sqrt{u}$ entre les limites 33 et 99. Comme $E\sqrt{99} = 9 = 2.4 + 1$, et $\lambda = 4$, on trouvera par la form. (16)

$$\sum_{1}^{99}{}' E\sqrt{u} = \frac{4.5.33}{3} + 9.10 = 310.$$

En diminuant de deux *unités* la limite inférieure 33, on trouvera le nombre 31; de plus, comme $E\sqrt{31} = 5$, on aura $\lambda = 2$; par conséquent, en vertu de la même form. (16),

$$\sum_{1}^{31}{}' E\sqrt{u} = \frac{2.8.17}{3} + 5.4 = 54,$$

et, finalement, (form. 19):

$$\sum_{33}^{99}{}' E\sqrt{u} = 310 - 54 = 256 = 2^8.$$

Cherchons maintenant la somme $\Sigma, E\sqrt{N}$ qui se rapporte à la série des nombres naturels *pairs* $N = 2M$; une remarque très simple nous conduira à son expression analytique. Considérons les deux suites, composées chacune de $2\mu^2$ nombres, nommément

$$\left.\begin{array}{l} 1,\ 3,\ 5,\ 7,\ldots\ 2k-1,\ldots\ (2\mu)^2-1, \\ 2,\ 4,\ 6,\ 8,\ldots\ldots\ .2k,\ \ldots\ldots\ (2\mu)^2. \end{array}\right\} \quad (20)$$

Comme l'ensemble de ces deux suites forme la série naturelle des nombres

$$1,\ 2,\ 3,\ 4,\ldots\ (2\mu)^2-1,\ (2\mu)^2,$$

on peut appliquer la formule (2) à la détermination de la somme des entiers $E\sqrt{2k-1}$ et $E\sqrt{2k}$ de tous ses $4\mu^2$ termes. En se repportant à ce qui a été dit relativement à la déduction de cette formule, on verra que le nombre m, qui y figure, doit être remplacé dans le cas actuel par $2\mu - 1$, et comme de plus $N = (2\mu)^2$, et par conséquent $\mu = \frac{\sqrt{N}}{2}$, la formule citée donnera

$$\sum_{1}^{N} E\sqrt{u} = \frac{(2\mu-1)\,\mu\,(8\mu-1)}{3} + 2\mu \ldots\ (21)$$

Cela posé, on est naturellement conduit à la remarque que les entiers $E\sqrt{2k-1}$ et $E\sqrt{2k}$, qui se correspondent dans les deux séries (20), sont égaux entre eux, à l'exception des couples dans lesquels le nombre $2k$ de la seconde série est un *carré parfait;* dans ce cas on aura visiblement

$$E\sqrt{2k} = E\sqrt{2k-1} + 1.$$

De là il résulte, que si l'on représente par S la somme

$$\sum' E\sqrt{2k-1},$$

relative aux $2\mu^2$ nombres *impairs*, la somme

$$\sum_{,} E\sqrt{2k},$$

relative aux $2\mu^2$ nombres *pairs*, sera $S + \mu$; additionnant ces deux sommes, on doit obtenir

$$\sum_{1}^{N} E\sqrt{u},$$

donnée par la form. (21); on aura donc

$$\frac{(2\mu-1)\,\mu\,(8\mu+1)}{3} + 2\mu = 2S + \mu,$$

d'où l'on déduit

$$S = \sum_{1}^{N-1}{}' E\sqrt{u} = \frac{\mu(8\mu^2 - 3\mu + 1)}{3} \ldots (22)$$

$$S + \mu = \sum_{2}^{N}{}' E\sqrt{u} = \frac{\mu(8\mu^2 - 3\mu + 4)}{3} \ldots (23)$$

Si le nombre N n'est pas égal à un *carré pair* $(2\mu)^2$, nous poserons

$$N = (2\mu)^2 + D,$$

$(2\mu)^2$ étant le plus grand *carré pair* contenu dans N et D l'excès de N sur $(2\mu)^2$; dans ce cas, pour avoir la valeur de

$$\sum_{2}^{N}{}' E\sqrt{u},$$

cherchons l'expression du *terme complémentaire* qu'il faut ajouter au second membre de la form. (23). Dans ce but examinons préalablement toute la tranche qui suit le nombre $(2\mu)^2$, composée de $2(2\mu + 1)$ termes, à partir de $(2\mu)^2 + 2$ jusqu'au dernier $(2\mu + 2)^2$ inclusivement; partageons cette tranche en deux demi-tranches, dont chacune contiendra $2\mu + 1$ termes; voici ces deux demi-tranches, composées des nombres *pairs* qui forment la continuation de la seconde des séries (20):

$$\left.\begin{array}{l} (2\mu)^2 + 2,\quad (2\mu)^2 + 4, \ldots\ldots (2\mu)^2 + 2h, \ldots\ldots\ldots (2\mu+1)^2+1 \\ (2\mu+1)^2+3,\ (2\mu+1)^2+5, \ldots (2\mu+1)^2+2l+1, \ldots (2\mu+2)^2. \end{array}\right\} (24)$$

Après ce qui a été dit plus haut concernant la somme $\Sigma' E\sqrt{u}$, joint aux indications (24), il sera très facile de trouver les expressions S_1, S_2 et S_3 des trois *termes complémentaires*, relatifs aux trois cas qui peuvent se présenter.

1er Cas. Le nombre donné N, supérieur à $(2\mu)^2$, peut être inférieur au dernier terme $(2\mu + 1)^2 + 1$ de la première demi-tranche (24); on aura alors

$$N = (2\mu)^2 + 2h, \quad \text{d'où} \quad h = \frac{N - (2\mu)^2}{2},$$

h étant inférieur à $2\mu + 1$. Or, comme h indique le nombre des termes que l'on considère dans la première demi-tranche (24), et que $E\sqrt{(2\mu)^2 + 2h} = 2\mu$, on obtiendra

$$S_1 = 2\mu h = \mu(N - (2\mu)^2) \ldots\ldots (25)$$

2ème Cas. Le nombre N peut être égal au dernier terme $(2\mu + 1)^2 + 1$ de la première demi-tranche; dans ce cas le terme complémentaire se rapportera à cette demi-tranche entière. Pour avoir son expression, il suffira de substituer $(2\mu + 1)^2 - 1$ à N dans la form. (25) et d'ajouter $2\mu + 1$ au résultat, de sorte que, toute réduction faite, on aura

$$S_2 = (2\mu)^2 + 2\mu + 1 \ldots\ldots\ldots (26)$$

3ème Cas. C'est celui où N est supérieur à $(2\mu+1)^2+1$ et, en même temps, inférieur à $(2\mu + 2)^2$. Dans ce cas le terme complémentaire sera composé de deux parties: 1°) de la somme totale (26) de la première demi-tranche, et 2°) d'une partie de la somme relative à la seconde demi-tranche; or, comme

$$N = (2\mu + 1)^2 + 2l + 1, \quad \text{d'où} \quad l = \frac{N - 1 - (2\mu + 1)^2}{2},$$

et que $E\sqrt{(2\mu + 1)^2 + 2l + 1} = 2\mu + 1$ pour les valeurs de l inférieures à $2\mu + 1$, cette seconde partie aura pour expression

$$(2\mu + 1)\, l = (2\mu + 1)\left(\frac{N - 1 - (2\mu + 1)^2}{2}\right),$$

et par conséquent

$$S_3 = (2\mu)^2 + (2\mu + 1)\left(\frac{N + 1 - (2\mu + 1)^2}{2}\right) \ldots (27)$$

Remarquons en passant que la somme $\Sigma' E\sqrt{u}$, relative à la seconde demi-tranche entière, est égale au dernier terme $(2\mu + 1)^2 + 1$ de la première demi-tranche.

Voici quelques applications numériques des formules précédentes.

Soit $N = 100$; on aura $\mu = \frac{\sqrt{100}}{2} = 5$, et la formule (23) donnera

$$\sum_{2}^{100}{}' E\sqrt{u} = \frac{5.189}{3} = 315.$$

Par la form. (22) on trouve

$$\sum_{1}^{99}{}' E\sqrt{u} = 310;$$

additionnant ces deux résultats on obtient

$$\sum_{1}^{100} E\sqrt{u} = 625 = 5^4.$$

Proposons nous de trouver la somme $\Sigma' E\sqrt{u}$ entre les limites $N' = 50$ et $N = 78$; pour cela il faudra déterminer les deux suivantes:

$$\sum_{2}^{78}{}' E\sqrt{u} \quad \text{et} \quad \sum_{2}^{48}{}' E\sqrt{u},$$

dont la différence sera égale à la somme cherchée. La valeur de μ pour la première de ces deux expressions est $\frac{E\sqrt{78}}{2} = 4$; par conséquent, en vertu de la form. (23), nous aurons

$$\sum_{2}^{54}{}' E\sqrt{u} = 160.$$

Pour trouver le terme complémentaire il faut voir auquel des trois cas se rapporte ce terme; or, comme

$$78 < (2.4+1)^2+1 = 82,$$

on devra employer la form. (25), qui donne

$$S_1 = 4(78-8^2) = 56;$$

donc

$$\sum_{2}^{78}{}' E\sqrt{u} = 160 + 56 = 216.$$

Cherchons maintenant la valeur de

$$\sum_{2}^{48}{}' E\sqrt{u};$$

comme l'on a $\mu = \frac{E\sqrt{48}}{2} = 3$, on trouvera d'abord, par la form. (23),

$$\sum_{2}^{36}{}' E\sqrt{u} = 67.$$

Ensuite, en observant que

$$48 < (2.3+1)^2+1 = 50,$$

on verra que le terme complémentaire devra être déterminé par la form. (25), qui donne

$$S_1 = 3(48-36) = 36.$$

Donc

$$\sum_{2}^{48}{}' E\sqrt{u} = 67 + 36 = 103,$$

et, finalement,

$$\sum_{50}^{78}{}' E\sqrt{u} = 216 - 103 = 113.$$

Si l'on ajoute $E\sqrt{80} = 8$ à ce dernier résultat, on obtiendra

$$\sum_{50}^{80}{}' E\sqrt{u} = 113 + 8 = 11^2.$$

Comme application de la dernière formule (27) proposons nous de calculer la somme

$$\sum_{2}^{132}{}' E\sqrt{u}.$$

Puisque $E\sqrt{132} = 11$, et que les tranches commencent par des nombres *pairs*, il faudra prendre pour 2μ le nombre *pair* 10, immédiatement inférieur à 11; on aura donc $\mu = 5$, valeur qui correspond à la limite 100, pour laquelle on a trouvé plus haut

$$\sum_{2}^{100}{}' E\sqrt{u} = 315;$$

d'ailleurs, comme

$$132 > (2.5+1)^2+1 = 122,$$

le terme complémentaire devra être déterminé par la form. (27), qui donne $S_3 = 166$, et par conséquent

$$\sum_{2}^{132}{}' E\sqrt{u} = 315 + 166 = 481.$$

Avant de terminer ce *3ème Article* nous montrerons que ce qui a été exposé plus haut par rapport à la détermination de la somme $\Sigma E\sqrt{u}$, peut être étendu à l'évaluation d'une somme analogue, relative aux radicaux d'un degré quelconque. Proposons nous, par exemple, de déterminer la somme $\Sigma E\sqrt[3]{u}$, étendue à toutes les valeurs entières $u = 1, 2, 3, \ldots$ jusqu'à

N inclusivement. Supposons d'abord N de la forme $(n+1)^3-1$, et par conséquent $n=\sqrt[3]{N+1}-1$; construisons la petite table suivante, analogue à celle que nous avons présentée pour les racines carrées:

	Valeurs de $E\sqrt[3]{u}$:	*Nombre de termes:*	*Sommes partielles:*
$E\sqrt[3]{1}=E\sqrt[3]{2}=\ldots=E\sqrt[3]{7}$	1	7	7
$E\sqrt[3]{8}=E\sqrt[3]{9}=\ldots=E\sqrt[3]{26}$	2	19	38
$E\sqrt[3]{27}=F\sqrt[3]{28}=\ldots=E\sqrt[3]{63}$	3	37	111
.....			
$E\sqrt[3]{n^3}=E\sqrt[3]{n^3+1}=\ldots=E\sqrt[3]{(n+1)^3-1}$	n	$3n^2+3n+1$	$n(3n^2+3n+1)$.

Le total de ces sommes partielles sera précisément égal à la somme cherchée; on aura donc

$$\sum_1^N E\sqrt[3]{N}=7+38+111+\ldots+n(3n^2+3n+1)=$$
$$=3\sum n^3+3\sum n^2+\sum n=$$
$$=3\left(\frac{n(n+1)}{2}\right)^2+3\cdot\frac{n(n+1)(2n+1)}{6}+\frac{n(n+1)}{2}=$$
$$=\frac{n(n+1)^2(3n+4)}{4}\quad\ldots\ldots\ldots

de là il résulte d'abord qu'on aura

$$\sum_1^N E\sqrt[3]{u} = 2\sum_1^{N-1}{}' E\sqrt[3]{u} + \frac{n+1}{2},$$

et par suite

$$\left.\begin{aligned} \sum{}' E\sqrt[3]{u} &= \tfrac{1}{2}\left(\sum E\sqrt[3]{u} - \frac{n+1}{2}\right), \\ \sum{}_{,} E\sqrt[3]{u} &= \tfrac{1}{2}\left(\sum E\sqrt[3]{u} + \frac{n+1}{2}\right). \end{aligned}\right\} \quad \ldots(30)$$

Exemples. Déterminer les sommes

$$\sum_1^{63}{}' E\sqrt[3]{u} \quad \text{et} \quad \sum_2^{64}{}_{,} E\sqrt[3]{u}.$$

Comme $\sqrt[3]{64} = 4 = n+1$, $n=3$, on aura par la form. (29)

$$\sum_1^{64} E\sqrt[3]{u} = \frac{3.4^2.13}{4} + 4 = 160,$$

et par conséquent (form. (30))

$$\sum_1^{63}{}' E\sqrt[3]{u} = \tfrac{1}{2}(160-2) = 79,$$

$$\sum_2^{64}{}_{,} E\sqrt[3]{u} = \tfrac{1}{2}(160+2) = 81.$$

Après ce qui a été exposé plus haut concernant les questions qui se rapportent aux radicaux du 2^{d} et du 3ème degrés, il sera très facile d'étendre notre procédé à la résolution des questions analogues, relatives à la fonction $\Sigma E\sqrt[m]{u}$, l'entier m étant quelconque: leur résolution, en dernière analyse, n'éxigera que la sommation des puissances successives des termes de la série des nombres naturels jusqu'à la puissance m-ième inclusivement. Nous nous bornerons ici à l'indication de l'opération sommatoire qu'il s'agira d'effectuer pour trouver l'expression de la somme cherchée.

Nous commencerons par donner l'expression de $\Sigma E\sqrt[m]{u}$ entre les limites 1 et $N=(n+1)^m-1$. En construisant une table, analogue à celles que nous avons formées pour les cas de $m=2$ et $m=3$, on obtiendra pour la valeur n de $E\sqrt[m]{u}$ les résultats suivants:

Nombre de termes $= \ldots\ldots = ((n+1)^m - n^m)$

Somme partielle $= \ldots\ldots\ldots = n((n+1)^m - n^m)$

Total des sommes partielles $= \sum_1^n [n((n+1)^m - n^m)]$.

Ainsi, dans le cas que l'on considère, on aura

$$\sum_1^N E\sqrt[m]{u} = \sum_1^n [n((n+1)^m - n^m)], \quad \ldots(31)$$

n étant égal à $\sqrt[m]{N+1} - 1$.

Cherchons maintenant l'expression du *terme complémentaire* qu'il faut ajouter à (31) lorsque N n'est pas de la forme $(n+1)^m - 1$; on supposera alors, conformément à ce qui a été fait plus haut,

$$N = (n+1)^m - 1 + K,$$

$(n+1)^m$ étant la plus grande m-ième puissance entière contenue dans N, et K l'excès de N sur $(n+1)^m - 1$; on aura donc

$$N > (n+1)^m - 1 \quad \text{et} \quad N < (n+2)^m - 1.$$

Il est visible que $K = N+1-(n+1)^m$ sera égal au nombre des valeurs que peut recevoir N à partir de $(n+1)^m$ jusqu'à $(n+2)^m - 2$ inclusivement. Cela étant, comme l'on a

$$E\sqrt[m]{(n+1)^m - 1 + K} = n+1,$$

le terme complémentaire sera égal à ce dernier nombre $n+1$ répété K fois; donc, finalement, l'expression du terme cherché sera

$$(n+1)(N+1-(n+1)^m) \ldots\ldots (32)$$

Nous terminerons par la remarque que les formules, auquelles donne lieu la détermination de $\Sigma E\sqrt[m]{u}$, m étant un entier quelconque, peuvent être obtenues par la méthode des coëfficiens indéterminés, à l'exemple de ce qui a été indiqué, dans notre *1er Article* de cet Opuscule; l'application de cette méthode au cas dont il s'agit est justifiée par la forme même de l'expression (31).

1 Novembre 1883.

Bemerkungen zu Ginakîrti's Kampakakathânaka, herausgegeben und übersetzt von A. Weber [1]). Von Otto Böhtlingk. (Lu le 27 septembre 1883.)

Der Text in lateinischer Umschrift mit endlosen Krasis-Zeichen. Da es Weber doch darum zu thun ist, dass Sanskrit-Texte so billig als möglich hergestellt werden, so dürfte er von rechtswegen diese den Satz vertheuernden und nur Anfängern zu Gute kommenden Zeichen nicht anwenden.

Bevor ich zum Einzelnen übergehe, muss ich bemerken, dass Weber Manches dem Autor in die Schuhe schiebt, was nach meiner Meinung dem Schreiber zur Last fällt. Wenn es feststeht und auch von Weber angenommen wird, dass der Schreiber nicht selten Silben auslässt und wiederholt, desgleichen sich auch sehr oft verschreibt, so darf ich nicht nur da, wo es die absolute, auch von Weber anerkannte Nothwendigkeit gebietet, sondern auch da, wo Sprache und Sinn an grammatischer und logischer Correctheit gewinnen, den Versuch machen, diese durch Hinzufügung oder Ausscheidung von einer oder mehreren Silben, oder durch eine leichte Änderung herbeizuführen. Ich bin der Ansicht, dass ein Autor, der so und so viele Sätze, auch recht complicirte, in correctem Sanskrit niederschreibt, nicht im nächsten Augenblick grobe Verstösse gegen Grammatik und Logik zu begehen im Stande ist. Wer giebt uns überhaupt das Recht, bei einer einzigen Handschrift, die erwiesener Maassen nicht frei von Fehlern ist, an einer anstössigen Stelle den Autor selbst und nicht den Schreiber dafür verantwortlich zu machen? Ich gebe gern zu, dass auch ein Autor, insbesondere ein neuerer, sich gegen die strengen Regeln der Grammatik versündigen kann, dann wird er aber darin auch consequent sein und nicht wie ein mit der Sprache, in der er schreibt, nur mangelhaft vertrauter Scribent bald so bald anders schreiben [2]). Provincialismen und Idiotismen mögen unterlaufen, aber nicht Donat-Schnitzer.

Einige von den nun folgenden Bemerkungen hat mein Freund Weber in seinen Nachtrag nicht aufnehmen mögen, andere nicht aufnehmen können, weil sie zu spät eintrafen; wieder andere sind ganz neuen Ursprungs.

Zu den sprachlichen Eigenthümlichkeiten des Autors sollen unter anderen gehören:

1) Die Verwendung des Genetivs in sehr ausgiebiger Weise. Fast für alle hier angeführten Beispiele findet man im Wörterbuch auch aus anderen Schriften reichliche Belege. अन्योपायस्य ध्येयम् Z. 342 ist schwerlich richtig; vgl. weiter unten.

2) Der Gebrauch des Acc. statt des Gen. in तालमेले विस्मरण इव Z. 42. Nach meinem Dafürhalten ein Schreibfehler für तालमेलवि° oder तालमेलावि°.

3) पूर्वमकाधना: als Compositum. Warum soll dieses ein Compositum sein?

4) ईदृशाम् statt ईदृश्यम्. Ich beschuldige den Schreiber, nicht den Autor.

5) त्रिचतुराम् als Fem. Wie sollte dieses wohl anders lauten?

6) Die häufige Verwendung von पार्श्व gewissermaassen als Casus-Affix (ich würde sagen als Afterpräposition). Ist schon im Epos belegt.

7) Die vielen periphrastischen Perfecta. Als erzählende Tempora der Vergangenheit (die häufigen Participia auf त und तवत्, die ihre Stelle vertreten, lasse ich unberücksichtigt) erscheinen im Text das Perfect, der Aorist, das Imperfect und das Praesens mit स्म, und zwar vom einfachen (nicht causativen) Verbum das Perfect 110, der Aorist 22, das Imperfect 6 und das Praesens mit स्म 12 Mal; von Causativen und Denominativen das (periphrastische) Perfect 13 Mal

---

1) Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1883, No. XXV. Ein Nachtrag dazu in derselben Zeitschrift No. XXXV.

2) So kann ich mich auch nicht genug wundern, dass ein Mann wie G. Bühler, auf die Autorität einer Handschrift und des Scholiasten, dem vielleicht auch nur eine Handschrift vorgelegen hat und dem man mehr als eine Dummheit nachweisen kann, gegen vier Handschriften भतृव्यतिक्रमे Âpast. Dh. 1,28,20 für richtig hält, obgleich der Autor sonst भर्ता, भर्तारम् und भर्तु: schreibt; ferner, dass derselbe Gelehrte gegen alle Handschriften, auf die blosse Autorität des Scholiasten, ebend. 1,4,1 प्राशाति in den Text aufgenommen hat, obgleich der Autor प्रश्न und शिश्न schreibt, hier also keine consequente Eigenthümlichkeit der Schreibart (wie etwa das unerklärbare ञ्श in der Maitr. S.) nachzuweisen ist.

(nach Weber's Angabe) und etwa eben so oft das Imperfect. Auf den ersten 50 Seiten des Pañkatantra in Kosegarten's Ausgabe finde ich 8 periphrastische Perfecta neben 12 Imperfecten von Causativis. Also auch dieses keine Eigenthümlichkeit des Autors.

8) भुक्तो *sie assen.* Kann Schreibfehler für भुक्तवंतौ sein. Das von Bühler im Nachtrag als Analogon aus dem Gujr. angeführte *jamyo* beweist Nichts.

9) Der häufige Gebrauch von मिल्. Das Wörterbuch giebt über 80 Belege für diese neue Wurzel.

10) Der Gebrauch von अपि einfach als Verbindungs-Partikel. Im Nachtrag ist das Richtige gegeben worden. Dass diese Partikel insbes. beim Wechsel des Subjects verwendet wird, ist schon im grossen Petersburger Wörterbuch bemerkt worden.

11) Der Gebrauch von परम् *aber.* Das Wörterbuch giebt für die Bedeutung *jedoch, allein* 13 Belege; für परं तु und परं किं तु noch einige weitere.

Im Nachtrage heisst es: «E. Leumann macht darauf aufmerksam, dass wie सत्यगिर् 265, so auch ह्माप 237, ह्मापति 450, वाडिशाला 281 bis jetzt fast nur, s. Pet. W., in der Râja-Taraṅginî nachgewiesen sind, somit ein gewisser Zusammenhang mit deren Diction hier vorliegt.» Synonyme für *Fürst* und *Pferdestall* kann jeder Autor ganz unabhängig von Andern nach Belieben bilden, und die Übereinstimmung solcher Bildungen bei zwei Autoren kann Nichts beweisen. Für सत्या गीः habe ich zu Z. 264. fgg. einen ferneren Beleg beigebracht.

Ich gehe jetzt zur Besprechung des Textes und der Uebersetzung in fortlaufender Reihenfolge über.

Z. 4. Die im Nachtrage von Leumann vorgebrachte Erklärung von सान्द्रशालिक und काष्ठशालिक hätte wohl mit Stillschweigen übergangen werden können.

Z. 7. देवतावसरापवरके übersetzt Weber durch *in seinem Schlafgemach, zu welchem nur die Götter Zutritt hatten* (?). Ich vermuthe देवतावसरे ऽपवरके und übersetze *welche (die Goldstücke) er in seinem Schlafgemach bei Gelegenheit der Götter* (d. i. *wenn diese verehrt wurden*) *wie seine Herzensgottheit verehrte.*

Z. 8. 9. Ich zerlege das Compositum in कणघृततैलादिसंग्रह-अवसरविक्रयणेन und übersetze *durch gelegentlichen* (*rechtzeitigen*) *Verkauf des aufgespeicherten Kornes* u. s. w.

Z. 9. स्थावरक्रयाणक übersetzt Weber durch *feste Kaufwaaren,* was mir unverständlich ist. Es sind unter स्थावर wohl *Kräuter, Holz* u. s. w. gemeint.

Z. 11. मनुजन्म verbessert Weber in मनुष्यजन्म; näher liegt मनुजजन्म.

Z. 35. Zu meiner im Nachtrage angeführten Vermuthung गलरन्ध्रे न गच्छति (statt गलरन्ध्रेण ग°) bemerke ich, dass ganz ähnliche Fehler auch sonst vorkommen. So ist z. B. MBh. 6, 5203 statt गृध्राणि लीयन्ते mit der ed. Bomb. गृध्रा निलीयन्ते zu lesen. Bhag. 18, 78 hat Schlegel für भूतिर्ध्रुवा नीतिर्मतिर्मम der Handschriften das unzweifelhaft richtige भूतिर्ध्रुवाणीति मतिर्मम hergestellt.

Z. 56. प्रयाणं सज्जम् ändert Weber in प्रयाणसज्जम्. Näher liegt und der Prosa entsprechender ist प्रयाणे सज्जम्.

Z. 66. Vor विधिना ist किं oder कृतं ausgefallen.

Z. 68. Die im Nachtrage gegebene Übersetzung Leumann's genügt vollständig; an ein sous-entendu ist gar nicht zu denken.

Z. 70. 71. Ich bin mit Weber's Änderungen einverstanden, nur möchte ich das erste वा in 70 entweder beibehalten oder in च *wenn* ändern und तूर्णं st. नूनं (die Bedeutung *sicherlich, gewiss,* die das Wort in der späteren Sprache hat, will hier nicht recht passen) in 71 lesen und zum Vorangehenden ziehen, schon der Cäsur wegen. Statt मयेह schlage ich मया हि vor. संधा bedeutet nicht *Bedingung,* wohl aber *Termin* (मर्यादा, अवधि). Ich übersetze: *Solltest du oder irgend ein anderer Mächtigerer diese (Zusammenkunft) zu vereiteln vermögen, so müsst ihr euch schnell rüsten, da ich den Termin genau bestimmt habe.*

Z. 78. °दिनावत्तिधि ist vielleicht verschrieben für °दिनावधीति; in diesem Falle würde man aber auch Z. 81 दृशेति erwarten.

Z. 85. Ohne allen Zweifel ist das zweite पुरुष einfach zu streichen.

Z. 101. अकार्षीत् passt nicht zu स्वस्वकथां कथयित्वा. Ich vermuthe अकारि.

Z. 102. पतित bedeutet hier *gerathen auf,* nicht *gefallen auf.*

Z. 108. Es ist वहचो zu lesen.

Z. 110. Weber hat कङ्कण mit काञ्चन verwechselt.

Z. 112. Das hier bedeutsame अपि ist in der Übersetzung nicht wiedergegeben worden.

Z. 116. नायमेकान्तः giebt WEBER durch das kaum verständliche *dies ist nicht das alleinige Ende* wieder. Der Sinn ist: *dies ist keine absolute Nothwendigkeit.*

Z. 124. षष्ठी könnte auch eine andere Gottheit bezeichnen (vgl. WEBER, KṚSHṆAǴ. S. 250, N. 1); dann wäre अन्यदा ganz am Platz.

Z. 131. Zu meiner im Nachtrage erwähnten Verbesserung एक एव जीवः bemerke ich, dass एव wegen seiner Ähnlichkeit mit एक vom Schreiber leicht übersehen werden konnte. पत् fasse ich in der Bedeutung von *zu Theil werden.*

Z. 136. Es ist एवंविधेव zu lesen.

Z. 137. fgg. LEUMANN hat richtig erkannt, dass die Worte तथा यतिष्ये bis आप्स्यसि vom Minister gesprochen werden. Z. 139 lese ich प्रतिज्ञातं मया। त्वया u. s. w., wodurch Alles in Ordnung kommt. Schon WEBER hatte प्रतिज्ञातं vermuthet, nimmt aber im Nachtrage diese Verbesserung wieder zurück; auch मया vermisste er, aber nicht vor, sondern nach त्वया, weil er die Rede zerlegt hatte.

Z. 143. सीमाल ist nach meinem Dafürhalten nur ein verlesenes सीमान्त.

Z. 158. Die LEUMANN'sche Conjectur ist nicht bloss deshalb zu verwerfen, weil bei seiner Änderung nichts Neues vorgebracht und zu वाक्यताम् ein Subject vermisst wird, sondern auch aus dem Grunde, weil लङ्घन nicht *Vorübergehen*, das Caus. von वह् nicht *forttragen*, sondern *tragen* bedeutet, und weil vor dem Imper. मा und nicht न stehen müsste. Die Verweisung WEBER's auf शिरोवाक्य und काष्ठवाहक ist hinfällig, da auch hier nur an *tragen* zu denken ist. Statt तव कृत्यै, worauf ich zunächst verfiel, möchte ich jetzt mit ganz geringer Änderung तव कृन्याम् statt तव कृत्याम् lesen. *Wenn du diese nicht findest, wirst du bei der Einbusse, die du dadurch erleidest, fasten müssen*, d. i. *Nichts zu essen haben.* Vgl. dazu एतावतापि निर्वाहः स्यात् Z. 155.

Z. 164. Es ist wohl स्वप्रतिज्ञा oder स्वप्रतिज्ञान zu lesen.

Z. 169. Die drei Instrumentale sind im allerstrengsten Sinne einander coordinirt. Der Verstand des Ministers hat ja nicht nur zur Erlangung des Geldes und eines Elephantenheeres geführt, sondern auch, was hier ausdrücklich bemerkt wird, zur Besiegung der Feinde. Auch ist zu beachten, dass wohl das Geld, aber nicht die Macht des Geldes auf den Verstand des Ministers zurückzuführen ist. Dass मन्त्रिबलेन, wie WEBER im Nachtrage sagt, mehr ablativen Sinn habe, ist mir unverständlich.

Z. 177. Der Locativ ist mit यातान्, nicht mit नियोज्य zu verbinden.

Z. 179. Ich möchte मणिमौक्तिकप्रवालादिप्रधान als adj. Comp. fassen.

Z. 187. In allen mir bekannten Stellen (nicht nur hier) hat यायक् die im kürzeren Wörterbuch angegebene Bedeutung.

Z. 195. Bei *tucho pacâram* ist das Krasiszeichen weggeblieben.

Z. 198. भूरि bedeutet nicht *kostbar.*

Z. 199. भूषणाकृते kann nur *zum —, als Schmuck* bedeuten.

Z. 212. Man streiche das पि nach गता. Die Verlegenheit des VÂDHÛ würde der Autor wohl anders ausgedrückt haben.

Z. 222. अनाथ bedeutet *schutzlos, hülflos* und wird stets nur von Personen gebraucht. Auch wäre es sehr auffallend, wenn in einem und demselben Verse das zweimal vorkommende Wort zwei verschiedene Bedeutungen haben sollte. Ich vermuthe अनाथशल्योद्धरणम्, was in den Zusammenhang vorzüglich passen würde. Die Verbindungen शल्यमुद्धर्तुम् und शल्यं समुद्धर्तुम् sind im P. W. belegt.

Z. 227. Man könnte सर्वावस्थे त्वं च कथयेति vermuthen.

Z. 235. Ich glaube, dass WEBER ein zu grosses Gewicht auf die Etymologie von जननी legt. Er hätte das Wort ganz gut durch *Mutter* wiedergeben können.

Z. 252. fg. Genauer: *nicht aber ihr Kind* (was geschehen wäre), *wenn ich dieses beim Spalten ihres Leibes u. s. w. von ihr getrennt hätte.*

Z. 256. नृकृत्या wohl nicht einfach *Mord*, sondern *Mord eines Mannes.*

Z. 260. Genauer: *In deine Stadt kannst du auch später gehen.* वह्नि zu schreiben, wie sonst immer geschieht.

Z. 264. fgg. Der Sinn ist: *Hierbei kannst du dich auf mein Wort verlassen.* Man sieht nicht wohl ein, warum ŚKAMPAKA den ihm gemachten Antrag nicht

Andern erzählen sollte und woher er dann betrogen werden würde. Man erwartet vielmehr den Grund zu hören, warum VÂDHÛ gerade ihm dieses Vertrauen schenkt, nicht Andern, und warum VÂDHÛ nicht selbst die Reise unternimmt. Ich übersetze demzufolge: *wenn ich es Andern sagte, so würden diese nur auf Betrug bedacht sein.* सत्या गीः finden wir auch KATHÂS. 84,51.

Z. 269. Sollte विगोपय् nicht so v. a. *Jmd bloss stellen* bedeuten? Das Komma ist nach असभ्यवाग्भिः zu setzen, wie auch WEBER in der Übersetzung annimmt.

Z. 275. fg. Ich verbinde den Dativ nicht mit सोत्सुकः, sondern mit जगाम.

Z. 282. सविनयम् würde ich hier durch *mit feinem Anstande* wiedergeben.

Z. 314. Ich vermuthe न (welches nach °कथनेन ausgefallen sein kann) कोपयामास. Die Mutter konnte empfindlich werden, weil der Sohn sie von seiner Heirath nicht in Kenntniss gesetzt hatte.

Z. 316. निशि ist wohl zu streichen.

Z. 318. fg. Es ist लेखान्यथाभवने und उपालब्धव्यः zu lesen.

Z. 321. fgg. Der Sinn wird wohl sein: *In Betreff der Tochter darfst du dich keinem Irrthum hingeben: es mögen noch so viele Töchter da sein, so hat doch durch Töchter, die an Sohnes Statt angenommen wurden, Niemand ein Geschlecht gegründet.*

Z. 332. काल एव *zu rechter Zeit*, hier so v. a. *nicht zu früh.* Wird विकाल एव gelesen, wie WEBER vermuthet, so ist zu übersetzen *erst am Abend.*

Z. 339. मिलितविकालदर्शीव kann unmöglich *er ist nur am Abend bei der Versammlung zu sehen* bedeuten. Die Stelle ist corrumpirt, man erwartet etwa: *am Tage ist er nicht zu treffen, erst am Abend bekommt man ihn zu sehen.*

Z. 342. Man könnte अन्योपायो ऽस्य ध्येयः *man muss auf ein anderes Mittel ihm beizukommen bedacht sein* vermuthen.

Z. 352. खनिद्रा kann nur *Schlaf in der Luft*, d. i. *ohne die Erde zu berühren* bedeuten. WEBER hätte die Vermuthung सुखनिद्रया nicht unterdrücken sollen.

Z. 363. Es ist wie 369. fg. प्रतोल्या बहिः (vom Folgenden getrennt) zu lesen.

Z. 376. विगतशोक bedeutet nicht *das Leid bei Seite setzend*, sondern *bei dem sich der Schmerz gelegt hat.*

Z. 378. चम्पायाम् ist in der Übersetzung übergangen worden.

Z. 380. कलान्तर् bedeutet *Zins.*

Z. 390. fg. Die Verbesserung WEBER's आराधयतः ist ohne Zweifel richtig; vgl. Z. 506. 513.

Z. 396. fg. अज्ञातकुलता nicht *geringe* —, sondern *unbekannte Abkunft.*

Z. 414. कदात्रायातः nicht *wie kommst du hierher?* sondern *wann bist du hier gewesen?*

Z. 417, लुम्पति hätte ich durch *betrügt* übersetzt.

Z. 436. सन्मान्य fehlerhaft für संमान्य. Wäre es ein Denomin. von einem schlecht beglaubigten सन्मान, dann würde der Absol. सन्मानयित्वा lauten. PAṄKAD. 43,2 hat WEBER सन्मानं in संमानं geändert, eben so 11,8 सन्मार्जनं in संमार्जनं.

Z. 454. fg. Ich vermuthe चटिष्यति (mit dem auch sonst so häufigen Hiatus) st. चुटिष्यतिर् oder चु° und halte वदन् für richtig, indem ich die Worte ततश्च u. s. w. den König sprechen lasse. लग्न bedeutet hier *sich anschliessend, unmittelbar folgend*, चट् *sich einstellen, Statt finden.* Der Fürst will den Schuldigen bestrafen, aber der Eine schiebt die Schuld auf einen Andern, der Letzte auf das Schicksal, welches aber entflohen ist und erst mit Gewalt herbeigeholt werden soll. Darauf sagt der Fürst: *Dann* (wenn das Schicksal sich wird gestellt haben) *wird man erfahren, was darauf noch kommen wird;* er erwartet nämlich, dass auch das Schicksal sich nicht schuldig bekennen werde.

Z. 458. Ob nicht बहुकारणः *durch Vielerlei veranlasst* zu lesen ist?

Z. 463. Es ist पेटादिवाहि°, nicht °वाही°, wie in der Note bemerkt wird, zu lesen.

Z. 465. Lies in der Übersetzung *das Leben* (oder besser *die Lebensgeister*) *steht* (*stehen*) *ihr schon in der Kehle.*

Z. 475. श्रमाकुल ist nicht *voll Schweiss und Aufregung*, sondern *ausser Athem.*

Z. 491. 500. स्थाने bedeutet hier *gelegentlich, bei dieser Gelegenheit, bei so bewandten Umständen.*

Z. 502. Ich lese महासेनो ज्ञीवानुकम्पा°.

Z. 510. Aus der Ausdrucksweise Weber's im Nachtrage muss man schliessen, dass er noch immer an die Möglichkeit seiner Auffassung von कुलनद glaubt.

Sur le contact des figures inverses avec les figures polaires réciproques des figures directrices. Par J.-S. et M.-N. Vaněček. (Lu le 18 octobre 1883.)

La transformation d'une figure géométrique, que nous avons exposée dans les comptes rendus de *l'Académie des Sciences*, s'exécute au moyen d'une courbe ou d'une surface *fondamentale* du second ordre.

Nous avons appelé les points ou la courbe d'intersection des figures *directrices* avec la figure fondamentale les points *fondamentaux* ou la courbe *fondamentale*, par lesquels passe la figure dérivée.

La courbe ou la surface dérivée est en une relation remarquable avec les figures polaires réciproques des figures directrices. Dans la note présente nous voulons discuter ces relations.

I.

1. Considérons une courbe L d'ordre l qui doit être transformée par rapport à une courbe M d'ordre m et à une conique fondamentale F, toutes ces courbes se trouvant sur le même plan.

Lorsque le sommet l_1 du triangle polaire $l_1l_2l_3$ parcourt la courbe primitive L, sa droite polaire l_2l_3 enveloppe la courbe L' polaire réciproque de L et contient toujours le points l_3 qui décrit la courbe inverse (l_3) de L par rapport à la courbe directrice M. Le point l_3 peut devenir le point de contact de la droite l_2l_3 avec L'. Cherchons le nombre de telles positions singulières du points l_3.

Quand le point l_3 se trouve sur L' son côté opposé du triangle $l_1l_2l_3$ touche la courbe L au point l_1. Le point l_2 satisfait donc à la condition d'être le point d'intersection de la tangente l_1l_2 au point l_1 à la courbe L et de la droite polaire l_2l_3 du point l_1. Le lieu du du point l_2 est une courbe C_l dont l'ordre nous allons déterminer.

La courbe L étant de $l^{\text{ième}}$ ordre et de la $\lambda^{\text{ième}}$ classe, sa courbe polaire est de la $l^{\text{ième}}$ classe. Les droites λ_3 ou l_1l_2 forment alors un faisceau d'ordre λ projectif au faisceau des droites λ_1 ou l_2l_3 d'ordre l. Le lieu des points l_2 est donc une courbe d'ordre $(l + \lambda)$.

Le sommet l_2 doit parcourir la courbe directrice M qui est d'ordre m. Les positions singulières du point l_3 correspondent aux points d'intersection des courbes C_l et M. Le nombre des points en lesquels la courbe inverse (l_3) touche la courbe L', est alores $m(l + \lambda)$.

Nous trouverons les points de contact de la courbe (l_3) avec la courbe polaire réciproque M' de la ligne M par le même raisonnement que nous avons indiqué tout à l'heure. Le nombre de ces points de contact est $l(m + \mu)$.

2. Quand l'une des courbes L, M devient une droite, la courbe auxiliaire correspondant est cette droite et la courbe inverse passe par son pôle, dont la multiplicité correspond au nombre des points d'intersection de cette droite avec l'autre courbe donnée.

Le cas le plus simple se présente quand les courbes L, M sont des droites. La courbe inverse est une conique qui passe par les pôles de ces droites.

Si la courbe fondamentale est une circonférence et la droite M est à l'infini, le centre de la transformation par rayons vecteurs réciproques est un point multiple d'ordre l de la courbe dérivée, la courbe L étant d'ordre l.

Nous sommes parvenu à ces derniers résultats dans les notes citées, par une voie toute différente.

3. Quand le triangle $l_1l_2l_3$ se trouve dans la position singulière que son sommet l_3 est situé sur la courbe L', tous ses côtés l_1l_2, l_2l_3, l_1l_3 sont tangents respectivement à la courbe L au point l_1, à la courbe L' au point l_2 et à la courbe M' polaire réciproque de la ligne M.

Pendant le mouvement du triangle $l_1l_2l_3$ le sommet l_3 décrit une courbe (l_3) d'ordre $2lm$ et son côté opposé l_1l_2 enveloppe une courbe (λ_3) de la classe $2lm$. Cette courbe touche la ligne primitive L au point l_1 qui correspond à la position singulière du triangle $l_1l_2l_3$. De là suit que la courbe (λ_3) polaire réciproque de la courbe transformée touche la courbe primitive aux $m(l + \lambda)$ points, comme nous l'avons trouvé pour les courbes (l_3) et L'.

Nous pouvons donc énoncer ces théorèmes:

La courbe (l_3) dérivée de la courbe L d'ordre l et de la classe λ par rapport à la courbe M d'ordre m et de la classe μ touche la courbe L' polaire réciproque de la

courbe L en $m(l+\lambda)$ et la courbe M' polaire réciproque de M en $l(m+\mu)$ points.

Et réciproquement:

La courbe (λ_3) polaire réciproque de la courbe dérivée (l_3) touche la courbe L en $m(l+\lambda)$ et la courbe M en $l(m+\mu)$ points.

4. La courbe auxiliaire C_l étant construite elle coupe la courbe M en $m(l+\lambda)$ points c. Quand nous voulons trouver les points de contact de la courbe (l_3) avec la ligne L' et de la courbe (λ_3) avec L, qui correspondent à un point c, nous n'avons besoin que de tracer sa droite polaire qui coupe les courbes L, L' respectivement en l et $l(l-1)$ points dont nous allons choisir ceux, par lesquels nous pouvons tracer les tangentes à ces courbes du point c. Les points ainsi déterminés sont les points demandés.

II.

5. Considérons une courbe gauche L d'ordre l qui doit être transformée par rapport à une courbe M d'ordre m, à une surface générale P d'ordre p et enfin à une surface fondamentale F du second ordre.

La courbe transformée (l_4) est, comme on sait, d'ordre $4lmp$ et touche les surfaces polaires réciproques L', M' des courbes L, M en les points dont le nombre nous allons déterminer.

6. Déterminons d'abord les points de contact de la courbe (l_4) avec la surface L'.

Afin que le point l_4 soit le point de contact de la courbe (l_4) avec la surface L' il faut que le plan $l_1l_2l_3$ touche la courbe L au point l_1. Nous pouvons déterminer une telle position singulière du plan $l_1l_2l_3$ en construisant une courbe auxiliaire (x) par le procédé suivant.

Le plan polaire λ_1 d'un point l_1 de la courbe L rencontre la courbe M en les points l_2, l'_2, l''_2, ... Le point l_2 détermine avec la droite tangente L_1 au point l_1 à la courbe L un plan dans lequel se trouvent deux sommets conjugués l_1, l_2 du triangle polaire l_1l_2x dont le troisième sommet x il faut déterminer. Ce point x engendre une courbe (x) quand le point l_1 parcourt la courbe L.

Les points de rencontre de la courbe (x) avec la surface P offrent de telles positions singulières du plan $l_1l_2l_3$, ces points sur P étant les sommets l_3 du tétraèdre polaire mobile.

Nous déterminons l'ordre de la courbe (x) en trouvant le nombre des points de rencontre de cette courbe avec la surface fondamentale.

La courbe primitive L rencontre la surface fondamentale F en $2l$ points l_1. Le plan polaire λ_1 d'un tel point fondamental l_1 est le plan tangent en ce point à F et rencontre la courbe M en des points l_2. Le troisième sommet l_3 du triangle polaire $l_1l_2l_3$ vient d'être placé au point l_1. De là suit que les points fondamentaux de la courbe L appartiennent à la courbe auxiliaire (x).

Il y en a $2l$; ces points sont multiples d'ordre m sur (x). Nous avons ainsi obtenus $2lm$ points de la courbe (x) sur F. Par une voie semblable à celle que nous avons suivi tout à l'heure nous trouvons $2lm$ autres points sur F qui se trouvent aux points fondamentaux de la courbe M.

Le reste des points de la courbe (x) situés sur F nous trouvons ainsi.

Le point l_2 de la courbe M détermine avec la droite tangente T au point conjugué l_1 à la courbe L un plan qui enveloppe une surface développable (l_2T). Les plans tangents communs à cette surface et à la surface fondamentale touchent la surface F aux points qui appartiennent aussi à la courbe (x). La classe de la dite surface développable est $m(l+\lambda)$, quand nous désignons par λ la classe de la courbe L. Cela résulte de ce raisonnement.

Un point quelconque c dans l'espace, qui n'est pas situé sur la courbe L, détermine avec cette courbe une surface conique de la classe λ. Un plan tangent quelconque T_1 de la surface (cL) touche la courbe L en un point l_1 dont le plan polaire λ_1 rencontre le plan tangent T_1 en une droite T_1'. Le lieu des droites T_1' est une surface (T_1') qui rencontre la courbe M en les points qui fournissent les plans passant par le point c et tangents à la surface développable (l_2, T).

Nous trouvons l'ordre de la surface (T') au moyen d'une droite D passant par le point c. Par cette droite passe λ plans tangents à la surface conique (cL), auxquels correspondent λ points l_1 de contact sur L. Leurs plans polaires λ_1 rencontrent D en λ points. Parce que par le point c passent l plans de la surface L', ce point est donc multiple d'ordre l. L'ordre de la surface (T') est par conséquent égal à $m(l+\lambda)$.

De là suit que la courbe (x) a

$$2m(3l+\lambda)$$

points communs avec la surface fondamentale ou qu'elle est d'ordre

$$m(3l+\lambda).$$

La courbe (x) rencontre la surface P en $mp(3l+\lambda)$ points qui correspondent aux positions demandées du plan $l_1l_2l_3$.

7. Par un procédé semblable à ce que nous avons suivi quant à la courbe L, nous trouvons que la courbe dérivée (l_4) touche la surface M' en

$$lp(3m+\mu)$$

points, quand μ signifie la classe de la courbe M.

8. La courbe (l_4) touche la surface P' polaire réciproque de la surface générale P quand elle a avec P' deux points infiniment voisins, ce qui exige que deux plans $l_1l_2l_3$, $l'_1l'_2l'_3$ infiniment voisins touchent la surface P en des points de même infiniment voisins de la courbe d'intersection de la surface $(\lambda_1\lambda_2)$ avec P.

D'un point l_1 de la courbe L faisons passer une surface conique circonscrite à la surface P. Ces deux surfaces se touchent suivant une courbe (x). Le plan polaire λ_1 du point l_1 rencontre (x) en des points qui sont les points conjugués au point l_1 et se trouvant sur les plans tangents à P et passant par le points l_1.

Ces plans tangents sont les faces $l_1l_2l_3$ des tétraèdres polaires. Déterminons les troisièmes sommets l_2 des triangles polaires situés sur ces faces. Quand le point l_1 parcourt la courbe L les points l_2 engendrent une courbe (l_2) qui, étant une courbe gauche, ne rencontre pas, en général, la courbe M, ce qui prouve que la courbe (l_4) ne touche pas, en général, la surface P'.

9. En réunissant les résultats obtenus nous pouvons énoncer ce théorème:

La courbe (l_4) transformée d'une courbe L d'ordre l et de la classe λ par rapport à une autre courbe M d'ordre m et de la classe μ et enfin par rapport à une surface P d'ordre p touche la surface L' polaire réciproque de L par rapport à la surface fondamentale F en

$$mp(3l+\lambda)$$

et la surface M' polaire réciproque de la courbe M en

$$lp(3m+\mu)$$

points, et ne touche pas, en général, la surface polaire P' de la surface P.

10. Une surface L d'ordre l se transforme par rapport à une surface fondamentale F, à une courbe M d'ordre m et à une surface P d'ordre p en une surface (l_4) d'ordre $4lmp$.

Cherchons les points en lesquels la surface (l_4) touche la surface polaire P' de P par rapport à F.

Afin que la surface (l_4) touche P en un point l_4 il faut que le plan $l_1l_2l_3$ ou λ_4 touche la surface P au point l_3.

Supposons que un tel plan tangent λ_4 à P soit mené. Le plan polaire λ_3 du point l_3 de contact rencontre λ_4 en une droite $(\lambda_3\lambda_4)$ qui perce la surface L en l points l_1 qui sont les conjugués du point l_3 par rapport à F. Le troisième sommet l_2 du triangle polaire $l_1l_2l_3$ est ainsi déterminé. Quand le point l_3 parcourt la surface P, le point l_2 engendre une surface (l_2) qui rencontre la courbe M en les points déterminant les points demandés l_3 sur P ou l_4 sur P'. Le nombre de ces points dépend de l'ordre de la surface (l_2), ce que nous allons déterminer au moyen de la courbe d'intersection de la surface (l_2) avec la surface fondamentale F.

Nous disons que la courbe P d'intersection des surfaces F, P est une courbe multiple d'ordre l de la surface (l_2).

Que la courbe P appartient à la surface (l_2) suit de là que la dite droite $(\lambda_3\lambda_4)$ passe par le point l_3, situé sur F, et par conséquent le troisième point conjugué l_2 se confond avec l_3. La droite $(\lambda_3\lambda_4)$ rencontre L en l points l_1; le point l_3 est donc un point multiple d'ordre l sur (l_2).

La courbe d'intersection L des surfaces F, L est une ligne multiple d'ordre π' de la surface (l_2), π' étant l'ordre de la courbe de contact de la surface conique circonscrite à la surface P d'un point quelconque dans l'espace. Dans ce cas les points l_2 correspondant aux points l_1 sur L et aux points l_3 se confondent avec les points l_1.

Il peut arriver que aucun des points l_1, l_3 se trouve sur F et que le point l_2 peut être néanmoins situé sur cette surface, ce qui arrive quand le plan λ_4 touche à la fois les surfaces F, P.

Un tel plan enveloppe la surface circonscrite aux surfaces F, P, qui touche la surface F suivant une courbe C d'ordre 2π, quand π signifie la classe de la

surface P. La courbe C est une ligne multiple d'ordre l sur la surface (l_2).

L'intersection complète des surfaces F, (l_2) étant d'ordre

$$2lp + 2l\pi + 2l\pi'$$

la surface (l_2) est donc d'ordre

$$l(p + \pi + \pi')$$

et rencontre la courbe M en

$$lm(p + \pi + \pi')$$

points qui offrent les points de contact de la surface (l_4) avec P'.

11. Par un raisonnement semblable à ce qui précède nous obtenons

$$mp(l + \lambda + \lambda')$$

points auxquels correspondent les points de contact des surfaces (l_4) et L'; λ, λ' ayant la signification semblable à celle du n^0 précédent.

12. Déterminons encore les points de contact de la surface (l_4) avec l'arête de rebroussement M' de la surface développable M' reciproque de la courbe M par rapport à la surface fondamentale.

Pour que le sommet l_4 du tétraèdre polaire mobile soit le point de contact de la surface (l_4) avec M' il faut que son plan polaire λ_4 soit un plan osculateur à la courbe directrice M.

Faisons passer par un point l_2 de M le plan osculateur λ_4 qui est rencontré par le plan polaire λ_2 du point l_2 en une droite $(\lambda_2\lambda_4)$. Cette ligne perce la surface L en l points l_1 qui sont les points conjugués du point l_2; déterminons le troisième sommet l_3 du triangle polaire $l_1l_2l_3$ sur le plan λ_4. Quand le point l_2 parcourt la courbe M, le point correspondant l_3 décrit une courbe (l_3) dont l'ordre nous allons déterminer.

Pour cet effet cherchons-nous les points de rencontre de cette courbe avec la surface fondamentale.

Les points fondamentaux de la courbe M appartiennent à ces points et ils sont multiples d'ordre l sur (l_3); de même les points de contact des plans osculateurs à M et tangents à la surface fondamentale sont les points multiples d'ordre l sur (l_3); il y en a 2μ, μ étant la classe de la surface développable de la courbe M. La courbe (l_3) possède encore des points sur la courbe L d'intersection des surfaces F, L. La droite $(\lambda_2\lambda_4)$ engendre une surface d'ordre $m+\mu$ et rencontre la courbe L en $2l(m+\mu)$ points qui appartiennent à la courbe (l_3).

La courbe (l_3) rencontrant la surface du second ordre F en

$$4l(m + \mu)$$

points elle est donc d'ordre

$$2l(m + \mu)$$

et perce la surface P en

$$2lp(m + \mu)$$

points auxquels correspondent les points de contact cherchés sur M'.

Nous avons ce théorème:

La surface (l_4) transformée d'une surface L d'ordre l et de la classe λ par rapport à une courbe M d'ordre m, et enfin par rapport à une surface P d'ordre p et de la classe π touche la surface polaire L' de L en

$$mp(l + \lambda + \lambda')$$

et la surface P' polaire de P en

$$lm(p + \pi + \pi')$$

et enfin la courbe M' de rebroussement de la surface polaire M' de M en

$$2lp(m + \mu)$$

points, λ', μ, π' ayant le sens indiqué.

Notiz über den Wollastonit aus der Kirgisen-Steppe.

Von N. v. Kokscharow. (Lu le 15 novembre 1883.)

Dieses Mineral habe ich nach den Exemplaren einiger Mineralien bestimmt, welche mir Herr Graumann, ein junger Berg-Ingenieur, aus den unter seiner Leitung stehenden Kupfergruben in der Kirgisen-Steppe (Distrikt Karkaralinsk, Revier Semipalatinsk), zur Untersuchung geschickt hatte. In Russland war bis jetzt der Wollastonit nur in Finnland und in der Umgegend von Wilna («Wilnit» oder «Vilnite» nach den französischen Autoren) angetroffen worden, aber am Ural, in Sibirien und in anderen russischen Ländern war er noch nicht entdeckt worden.

Der Wollastonit aus diesem neuen Fundorte bildet stenglige, aus ziemlich grossen, breit säulenförmigen, an beiden Enden abgebrochenen Individuen bestehende Aggregate, welche als kleine Adern einen grauen Kalkstein durchsetzen. Der hiesige Wollastonit bietet alle seine normale Kennzeichen dar. Spaltbarkeit orthodiagonal $\infty P\infty$ und basisch oP, vollkommen; mit Hilfe des gewöhnlichen Wollaston'schen Goniometers, habe ich für die gegenseitige Neigung dieser beiden Spaltungsflächen ungefähr 84° 36′ (Mittel aus den Messungen mehrerer Krystalle) [1] erhalten. Härte = 4,5. Specifisches Gewicht = 2,889 (nach P. Nicolajew's Bestimmung). Farblos, oder graulich weiss. Durchscheinend. Man bemerkt in der Wollastonit-Masse ziemlich viele kleine Krystalle (Rhomben-Dodekaëder) von braunem Granat. Im Allgemeinen hielt es ziemlich schwer das für die Analyse verwandte Mineral von den mechanischen Beimischungen zu befreien. Nach der Analyse welche P. Nicolajew, Laborant des Berg-Instituts, auf meinen Wunsch ausgeführt hat, besteht der Wollastonit aus der Kirgisen-Steppe, aus:

Kieselsäure	47,66
Kalk	45,61
Eisenoxyd und Thonerde	0,68
Manganoxydul	0,14
Magnesie, Schwefelsäure	Spur
Glühverlust	1,24
Unauflösliche Theile	4,10
	99,43.

1) Man muss diese Messungen nur als annähernde betrachten.

Die telephonischen Erscheinungen am Herzen bei Vagusreizung. Von N. Wedenski. (Lu le 20 décembre 1883.)

(Aus dem physiologischen Laboratorium der St. Petersburger Universität.)

Von einem theoretischen Gesichtspunkte aus schien es mir von Interesse zu prüfen, ob der N. vagus nicht irgendwelche elektrische Erscheinungen im Muskelsystem des Herzens hervorbringe.

Die galvanometrischen Versuche am abgeleiteten Herzen des Frosches liessen bei dem Stillstande nach Vagusreizung nichts anderes wahrnehmen, wie ein Verschwinden jener Schwankungen des Herzstromes, welche die periodische Thätigkeit des Herzens begleiten. Ganz dasselbe beobachtete ich galvanometrisch auch bei einem Stillstande, der durch rasches Abkühlen oder Erwärmen des atropinisirten Herzens, d. h. wenn die Hemmungswirkungen des Vagus ausgeschlossen waren, hervorgebracht wurde.

Nachdem ich ferner die telephonische Methode in dieser Richtung angewandt hatte, gelang es mir bei der Vagusreizung folgende eigenthümliche Erscheinungen wahrzunehmen.

Leitet man den entblössten Herzventrikel eines Hundes durch zwei eingestochene Nadeln [1]) zum Telephon (zwei für das binauriculare Hören angeordnete Telephone) ab, so hört man bei jeder Herzsystole ein kurzes und characteristisches Geräusch. Dasselbe scheint viel Aehnlichkeit mit dem direct vermittelst des Ohres durch die Brustwand hörbaren ersten Herztone zu haben und trägt insofern nichts Neues zu der streitigen Frage bei, ob die Herzsystole als eine Zukkung oder als ein kurzer Tetanus betrachtet werden muss.

Reizt man hingegen den N. vagus mit schwachen Strömen, welche die Pulsationen nur verlangsamen (ein gewöhnliches Schlitteninductorium bei mässiger Reizfrequenz), so beobachtet man im Telephon eine Reihe von kurzen, mit den Herzperioden zusammenfallenden Tönen, deren Höhe derjenigen des Inductoriums entspricht.

Diese telephonische Erscheinung kann ihrem ganzen Character nach für nichts anderes, als für einen Muskelton erklärt werden, und da die Höhe desselben mit der Frequenz der künstlichen Reizung stets zusammenfällt, so könnte man diesen Muskelton noch mit dem Namen eines «künstlichen Herztones» belegen. Ich brauche kaum hinzuzufügen, dass der Ursprung dieser künstlichen und somit auch derjenige der natürlichen Herztöne, ebenso wie der telephonischen Muskeltöne überhaupt, in den Actionsströmen der Muskeln zu suchen ist.

Wurde die Reizung verstärkt, so dass das Herz

1) Diese einfache Ableitung ist für die telephonische Beobachtung der raschen Wechselströme zulässig (Wedenski. «Die telephonischen Erscheinungen am Muskel bei künstlichem und natürlichem Tetanus». Archiv für (Anat. u.) Physiol. 1883. S. 213.)

stillstand, so war während der Ruhe Nichts Wahrnehmbares zu constatiren.

Nach der Atropineingabe (in die Vene), folglich nach der Lähmung der hemmenden Vagusfasern, brachte die Reizung bei jedem Grade der Stärke den periodisch eintretenden und verschwindenden künstlichen Ton, und zwar in der reinsten Form hervor.

Ist hingegen das Thier ziemlich stark mit Curare vergiftet, so dass der N. vagus keinen Herzstillstand mehr bewirkt, so bleiben die künstlichen Töne bei jeder Stromstärke aus und man nimmt jetzt nur die natürlichen Geräusche ohne jede merkliche Aenderung wahr.

Der letzte negative Erfolg mit den früher erwähnten positiven (am atropinisirten und normalen Herzen bei schwacher Reizung) zusammengestellt, deutet, wie mir scheint, sehr bestimmt darauf hin, dass man einigen Vagusfasern eine Art motorischer Wirkung auf das Herz zuschreiben muss. Zugleich damit müsste man annehmen, dass diese Fasern, der bekannten Eigenthümlichkeit ihres Endapparates (Herzmuskels) gemäss, bei einer anhaltenden Erregung periodisch wirksam und periodisch wirkungslos bleiben. Zu Gunsten dieser Meinung könnte ich einige Andeutungen aus den cardiographischen und manometrischen Untersuchungen (Schiff, Gianuzzi, Panum, Klug, Schmiedeberg, Heidenhain, Gaskel, Pawlow), anführen.

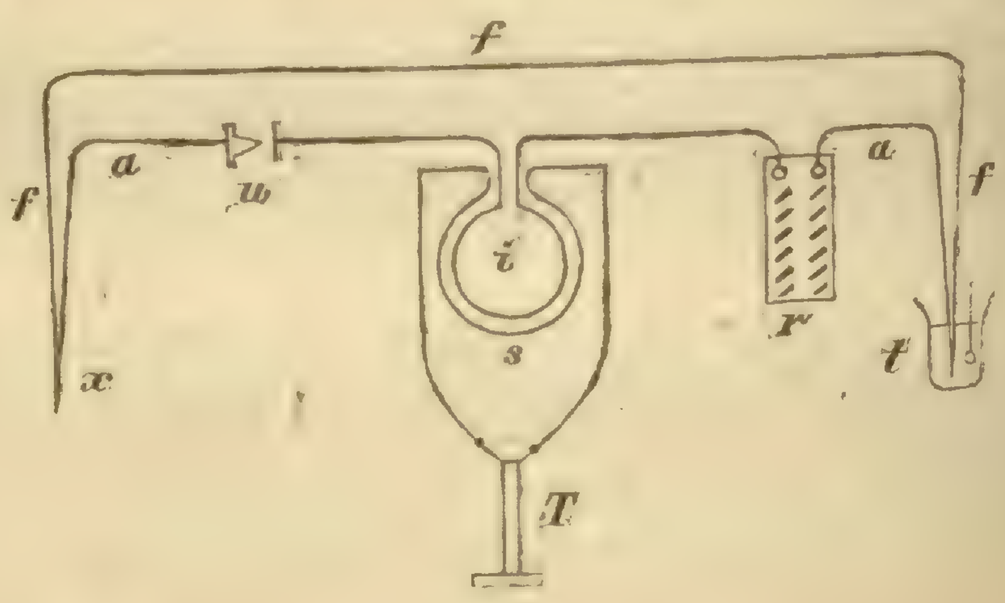
Von einer eingehenden Discussion dieses Gegenstandes, ebenso wie auch einiger anderen, in meinen Versuchen enthaltenen Hinweise (z. B. hinsichtlich der tetanischen Natur der Herzcontraction, inwiefern der künstliche Herzton doch gewiss ein Tetanuston ist) werde ich jedoch einstweilen absehen, mir die specielle Beantwortung der Frage vorbehaltend.

Über die Anwendung des Telephons zu Temperaturmessungen. Von R. Lenz. (Lu le 17 janvier 1884.)

Das Bedürfniss, Temperaturen an Orten zu messen, die der Beobachtung unzugänglich sind, hat zu Vorschlägen von mehr oder weniger complicirten Apparaten und Methoden geführt, welche eine Übertragung der Temperaturmessung auf Entfernungen bezwecken. Das sicherste Mittel in solchen Fällen bieten immer Thermoströme, doch stösst die Benutzung eines empfindlichen Galvanometers zuweilen auf unüberwindliche Schwierigkeiten. Ich habe daher versucht, das Galvanometer durch ein Telephon zu ersetzen, wie das ja schon mehrfach mit dem besten Erfolge geschehen ist. In der That ist das Telephon ein äusserst empfindlicher Indicator von Strömen, der aber doch nur die Anwesenheit derselben oder ihr Fehlen zeigen kann, für die Messung der Intensität jedoch nicht geeignet ist. Soll das Telephon zu Messungen dienen, so muss hierzu eine Compensationsmethode benutzt werden, wobei das Telephon als Stromindicator dient.

Eine solche Messmethode habe ich vor einiger Zeit in meinem Laboratorium prüfen lassen. Veranlassung hierzu bot das Bedürfniss, die Reibungstemperatur zwischen Axen und Lager bei Anwendung verschiedener Schmiermittel zu messen. Obgleich diese Messungen noch nicht in Angriff genommen sind, so ist doch die Anwendung des Telephons auf Temperaturbestimmungen genugsam geprüft, und da diese Beobachtungsmethode über Erwarten präcise Resultate ergeben hat, so stehe ich nicht an, dieselbe hier zu beschreiben und ihre Brauchbarkeit durch ein Paar Beispiele zu beweisen.

Das Princip, nach welchem die Messungen ausgeführt wurden, ist aus beistehendem Schema verständ-



lich. x und t sind zwei Löthstellen eines Eisen- und Argentandrahtes, von denen x sich in dem Medium befindet, dessen Temperatur gemessen werden soll, während t in ein Wasserbad taucht, dessen Temperatur veränderlich ist und an einem Thermometer abgelesen wird. u ist ein lautlos arbeitender Stromunterbrecher, i der innere, inducirende, Draht eines Inductoriums,

dessen äusserer Draht s durch ein Telephon T geschlossen ist; r bedeutet ein Widerstandssystem, das für gewöhnlich fortfällt und nur bei der Prüfung der Brauchbarkeit der Methode benutzt wurde.

Haben die Löthstellen x und t verschiedene Temperaturen, so circulirt ein Thermostrom durch die Drähte f und a, durch den Unterbrecher u und die inducirende Spirale i; wird durch den Unterbrecher der Strom in rascher Folge geöffnet und geschlossen, so werden in der Spule s Inductionsströme erregt, die im Telephon, je nach Stellung des Unterbrechers, als knatterndes oder summendes Geräusch hörbar werden, das nicht leicht mit einem andern Geräusch zu verwechseln ist. Nähert man, durch Erwärmen oder Abkühlen, die Temperatur der Löthstelle t derjenigen von x, so nimmt die Intensität des Geräusches ab, das Summen hört darauf ganz auf, um jedoch nach einiger Zeit wieder vernehmbar zu werden, sobald die Temperatur von t über die von x hinübergeschritten ist. Ist der Strom im Telephon gleich 0, so ist die Temperatur von t derjenigen von x gleich, wodurch letztere gemessen wird.

Die Brauchbarkeit dieser Methode hängt von der Schärfe ab, mit welcher das Geräusch im Telephon ermittelt werden kann, denn es giebt immer ein nach Umständen verschieden grosses Temperaturintervall von t, innerhalb dessen man im Telephon kein Geräusch hört. Doch ist zu bemerken, dass nicht die Grenzen der Hörbarkeit des Geräusches die Empfindlichkeit der Methode bestimmen, sondern das Temperaturintervall zwischen Hörbarkeit und Ausbleiben des Geräusches, welches ich in der Folge als Schwelle der Hörbarkeit bezeichnen werde und von welchem man erwarten kann, dass es unabhängig von der Grenze der Hörbarkeit sein wird.

Um nun die Schärfe der Beobachtungsmethode zu prüfen, wurden in meinem Laboratorium mehrere Versuche gemacht, von denen ich hier zwei Reihen anführen will.

Es wurde zuerst ein einziges Thermoelement benutzt, das aus einem Eisendraht von 1 Meter Länge bei 0,7 Mm. Dicke bestand, dessen beide Enden an zwei Argentandrähte von 0,5 Mm. Dicke und zusammen 0,5 M. Länge gelöthet waren. Bei diesen Versuchen tauchten beide Löthstellen t und x in Wasser von bekannter Temperatur und es wurde nun bestimmt, wie weit die direct an x beobachtete Temperatur mit der aus t gefundenen übereinstimmte. Die Temperaturen von x blieben während eines Versuches constant, die von t wurde langsam erhöht oder erniedrigt, bis das Geräusch im Telephone erst verschwand und dann wieder von Neuem hörbar wurde. Es wurden hierbei vier Temperaturen von t notirt: die zwei äussersten, bei welchen das Summen im Telephone mit Sicherheit vernehmbar war, und ebenso die zwei nächsten, bei welchen mit Sicherheit kein Geräusch mehr gehört wurde. Die Differenz zwischen den zunächstliegenden hörbaren und unhörbaren Temperaturen bildet die Schwelle der Hörbarkeit.

Das Telephon hatte einen Widerstand von 165 S. E., der Widerstand der äusseren Spirale betrug 12,5 S. E., der der inneren 3,3, der Widerstand des Elementes 3,6. Ohne eingeschalteten Widerstand r betrug der des Thermostromkreises 4,2 S. E., wobei indessen der Unterbrecher nicht mitgezählt ist. Als Stromunterbrecher diente ein Quecksilberstrahl, der aus einer feinen Löthrohrspitze gegen eine vernickelte Kupferplatte floss.

In den folgenden Tabellen bedeutet r den eingeschalteten Widerstand, x die Temperatur der entsprechenden Löthstelle, t_1 sind die einander am nächsten liegenden hörbaren, t_2 die unhörbaren Temperaturen. Das Mittel aus diesen vier Temperaturen ist mit t bezeichnet und ist direct mit x zu vergleichen. Mit Δ habe ich die Grenze der Hörbarkeit bezeichnet, es ist das Mittel aus den Differenzen der beiden t_1 und t_2

№ 1.	$r = 0$	№ 2.	$r = 20$
t_1	t_2	t_1	t_2
14,40	14,20	10,10	10,20
13,60	13,80	14,80	14,60
14,00	*14,00*	*12,45*	*12,40*
$x = 14{,}00$	$t = 14{,}00$	$x = 12{,}45$	$t = 12{,}42$
$\Delta = 0{,}60$		$\Delta = 4{,}55$	

№ 3.	$r = 30$	№ 4.	$r = 40$
t_1	t_2	t_1	t_2
9,50	9,90	11,00	11,40
15,30	14,80	17,30	17,00
12,40	*12,35*	*14,15*	*14,20*
$x = 12{,}45$	$t = 12{,}38$	$x = 14{,}35$	$t = 14{,}18$
$\Delta = 5{,}35$		$\Delta = 5{,}95$	

№ 5.	$r = 50$	№ 6.	$r = 100$
t_1	t_2	t_1	t_2
10,95	11,20	8,40	9,00
18,60	18,15	21,40	21,20
14,78	*14,68*	*14,90*	*15,10*
$x = 14{,}60$	$t = 14{,}73$	$x = 15{,}10$	$t = 15{,}00$
$\Delta = 7{,}30$		$\Delta = 12{,}60$	

Aus diesen Versuchen sieht man, dass die Temperatur der Löthstelle x durch die der anderen t mit einer für viele Fälle völlig genügenden Schärfe ermittelt werden kann. Selbst bei grossen Widerständen, bei welchen die Grenze der Hörbarkeit bis 12°,6 steigt, büsst die Methode an Schärfe nichts ein. Es erweist sich in der That, wie zu erwarten war, dass die Genauigkeit der Beobachtung von der Grösse des eingeschalteten Widerstandes unabhängig ist, dass der Widerstand aber auf die Grenze der Hörbarkeit von sehr grossem Einflusse ist. Die Schärfe der Beobachtung bleibt bei allen Widerständen dieselbe, weil die Schwelle die gleiche ist. Sie beträgt angenähert 0°,2 und wenn sie stellenweise grösser gefunden wurde, so rührt dies von nachlassender Aufmerksamkeit des Beobachters her.

Es wurde noch eine zweite Reihe von Versuchen mit einer Kette von 5 Elementen aus denselben Drähten gemacht; es konnten nun für dieselben Grenzen der Hörbarkeit bedeutend grössere Widerstände eingeschaltet werden. Im Übrigen wurden die Versuche wie früher gemacht:

№ 7.	$r = 20$	№ 8.	$r = 30$
t_1	t_2	t_1	t_2
14,85	15,20	15,00	15,45
16, 60	16,20	16,80	16,60
15,72	*15,70*	*15,90*	*16,02*
$x = 15{,}65$	$t = 15{,}71$	$x = 15{,}90$	$t = 15{,}96$
$\Delta = 1{,}38$		$\Delta = 1{,}48$	

№ 9.	$r = 50$	№ 10.	$r = 500$
14,80	15,10	11,80	12,00
17,60	*17,20*	*20,96*	*20,80*
16,20	16,15	16,38	16,40
$x = 16{,}20$	$t = 16{,}18$	$x = 16{,}38$	$t = 16{,}39$
$\Delta = 2{,}45$		$\Delta = 8{,}98$	

Bei Anwendung von 5 Elementen sind die Grenzen der Hörbarkeit weit enger, als bei Benutzung nur eines Elementes; ohne diese Grenzen besonders gross zu machen, was auf die Genauigkeit zwar ohne Einfluss wäre, aber doch für den Gebrauch unbequem ist, kann bei Anwendung von 5 Elementen ein Widerstand von 500 S. E. in den Thermostrom eingeschaltet werden.

Die Grenzen der Hörbarkeit sind unter sonst gleichen Umständen den Widerständen der Thermostromkette direct proportional, wie man das à priori erwarten konnte. Stellt man nämlich aus der ersten Versuchsreihe diese Grenzen Δ und die entsprechenden Widerstände zusammen, so erhält man

$r =$	4,2	24,2	34,2	44,2	54,2	104,2
$\Delta =$	0,60	4,55	5,35	5,95	7,30	12,60
$\Delta/r =$	0,14	0,18	0,15	0,14	0,13	0,12.

Diese Zahlen kann man als constant ansehen.

Die Bestätigung der zu erwartenden Proportionalität ist insofern von Interesse, als man hierdurch die Möglichkeit hat, im Voraus die Entfernung zu bestimmen, auf welche sich die Temperaturmessung übertragen lässt, wenn man einen gewissen Werth für die Grenze der Hörbarkeit nicht überschreiten will. Bei Anwendung von Eisen-Argentan als Element, von 2 Mm. dicken Kupferdrähten, wie sie in der Telegraphenpraxis vorkommen, als Leiter, und bei einer Grenze der Hörbarkeit von 12°,6, wie sie bei 50 S. E. Widerstand gefunden wurde, liesse sich die Messung auf 5 Km. übertragen und bei Anwendung eines Antimon-Wismuth-Elementes, wozu keine Schwierigkeit vorliegt, sogar auf 25 Kilometer.

Die besprochenen Versuche sind von meinem Assistenten Hrn. Gutkowsky, ausgeführt worden.

Observations sur les courants électriques de la terre dans des lignes d'un kilomètre de longueur et leur comparaison avec les variations magnétiques. Par H. Wild. (Lu le 29 novembre 1883.)

La conférence internationale des électriciens, réunie à Paris du 16 au 26 octobre 1882, a entre autres formulé la résolution suivante:

«Elle émet le voeu que certaines lignes, même de petite longueur, indépendantes du réseau télégraphique général dans chaque pays, soient consacrées, d'une manière exclusive, à l'étude des courants terrestres.»

Grâce à la bienveillance de la Direction des Télégraphes Russes l'Observatoire météorologique et magnétique de Pawlowsk est déjà depuis le mois d'août 1882 en possession de deux lignes souterraines chacune de 1 kilomètre de longueur et dont l'une est parallèle l'autre perpendiculaire au méridien magnétique. Chacune des lignes est réunie avec un galvanomètre apériodique établi dans le pavillon souterrain pour l'observation des variations magnétiques, de sorte que la lecture des échelles des galvanomètres pouvait se faire simultanément avec la lecture des instruments de variation. L'Observatoire de Pawlowsk était donc en mesure de satisfaire au voeu de la conférence et les courants terrestres ont été observés régulièrement dans ses deux lignes pendant l'époque des expéditions polaires (c.-à-d. du 1 septembre 1882 jusqu'au 1 septembre 1883) trois fois par jour et aux jours termes — toutes les 5 minutes pendant 24 heures.

Dans un mémoire (Mémoires de l'Acad. Imp. des sc. de St.-Pétersbourg T. XXXI № 12) j'ai déjà décrit en détail la méthode d'observation que j'ai employée dans ces recherches. J'y ai surtout relevé la difficulté résultant, sur les lignes courtes, de la différence électromotrice des électrodes, de sorte qu'il faut bien faire la distinction entre le courant terrestre proprement dit qui se bifurque dans les lignes par les électrodes (ou plaques métalliques enfoncées dans la terre à leurs bouts) et les courants qui ne sont dû qu'aux différences électriques de ces plaques. En combinant de différentes manières les quatres électrodes de nos deux lignes je suis parvenu à séparer ces deux sortes de courants et par suite à tirer de mes observations les conclusions suivantes:

1°. La différence du potentiel électrique de la terre pour deux points distants l'un de l'autre d'*un* kilomètre et orientés dans la direction la plus favorable, est en tout cas moindre que 0,001 Volt par un temps magnétiquement calme, c.-à-d. sans perturbations magnétiques, pendant que la différence électromotrice des électrodes peut très-bien aller jusqu'à 0,05 Volt. Lors des perturbations magnétiques les courants terrestres deviennent plus forts, mais même alors leur potentiel dépasse rarement la dernière limite (0,05 Volt) dans des lignes d'*un* kilomètre de longueur.

2°. La différence électromotrice des électrodes, placées à une profondeur de 2^m au-dessous de la surface de la terre et réunies par des fils bien isolés reste pendant quelque temps assez constante pour qu'on puisse considérer tout changement appréciable dans le courant ordinaire dû aux électrodes comme manifestation d'un courant terrestre proprement dit.

3°. Le rapport entre la force du courant terrestre dérivé et du courant dû aux électrodes est indépendant de la résistance des lignes et des dimensions des électrodes et ne s'accroit qu'avec la distance des dernières entreelles. Pour que l'observation du courant terrestre proprement dit pendant le temps magnétiquement calme soit sure — si toute-fois un courant terrestre existe à de telles époques — il faut donc des lignes d'environ 50 kilomètres de longueur. Ce n'est qu'en se servant d'électrodes beaucoup plus uniformes qu'elles ne le sont d'ordinaire qu'on pourra observer ce courant dans des lignes beaucoup plus courtes p. e. d'*un* kilomètre de longueur.

4°. La résistance de la terre pour des électrodes de 1 mètre quarré et distantes de 1 kilomètre est égale à 30 à 60 Ohm. En admettant que la résistance totale du circuit (le galvanomètre y compris) ne surpasse pas 100 Ohm, on pourra donc observer les courants terrestres dans de telles lignes moyennant un galvanomètre avec lecture à miroire, où la valeur d'une division de l'échelle est égale à 0,000002 Ampère. Les déviations par les courants terrestres surpasseront alors, même pendant les perturbations magnétiques, rarement $\pm$ 250 parties de l'échelle.

Depuis la publication du mémoire mentionné le calcul des observations faites régulièrement pendant l'époque sept. 1882 — sept. 1883 a été assez avancé pour me permettre dès-aujourd'hui de communiquer à l'Académie quelques *résultats intéressants*, que j'en ai tiré:

1°. Le courant terrestre à Pawlowsk dans nos lignes d'*un* kilomètre de longueur se manifeste en général non comme un courant qui marche pendant quelque temps dans un certain sens et dont la force varie lentement, mais sous la forme de courants alternatifs

plus ou moins forts, qui changent même assez vite leur direction dans l'espace.

2°. La composante du courant terrestre qui apparaît dans la ligne E — W est en général plus forte que celle qu'on observe dans la ligne N — S, la direction du courant terrestre s'approche donc chez nous des parallèles plus que des méridiens.

3°. Les observations des jours termes, prises séparement pour chaque jour, ne permettent pas de reconnaître une marche journalière du courant terrestre ni pour sa grandeur ni pour la quantité des oscillations. Mais quand on prend la moyenne des 24 jours termes il en ressort une marche journalière assez prononcée, bien que petite. Le courant dans la ligne S — N montre un maximum entre 4 et 5 heures du matin et un minimum à 8 heures du soir, et le courant de la ligne W — E a un maximum à 8^h du matin et un minimum à 1^h après-midi. L'amplitude de cette oscillation est très-petite, ne correspondant pour les deux composantes qu'à environ 0,0008 Volt. Cette variation journalière ne coïncide nullement avec la variation normale des éléments magnétiques et il s'ensuit que la variation journalière du courant terrestre ne saurait être regardée comme la source de la variation journalière des éléments magnétiques.

4°. Aussitôt que le courant terrestre se manifeste dans les deux lignes avec plus de force, les instruments magnétiques commencent à s'écarter de leur marche régulière et ces perturbations augmentent en général avec la force des courants terrestres, sans qu'il y ait toutefois une proportionalité stricte entre ces deux phénomènes. Le 15 novembre 1882 par exemple les courants terrestres se montraient beaucoup plus forts dans les deux lignes que le 1 mars 1883 et pourtant la marche des instruments magnétiques le premier de ces jours était beaucoup plus irrégulière que ce dernier jour.

5°. Si l'on compare comme l'a déjà fait M. Airy pour les observations semblables à l'Observatoire de Greenwich, le courant dans la ligne S — N avec les variations de la déclinaison et le courant dans la ligne W — E avec les variations de l'intensité horizontale, on trouve souvent, surtout pour des variations un peu lentes, une égalité parfaite entre ces deux sortes de perturbations, mais la variation du courant précède toujours la variation du magnétisme terrestre au moins de 5 minutes, de sorte que le courant apparaît comme la cause primaire de la dernière. Aussi le mouvement des aimants des appareils magnétiques est toujours tel comme la loi fondamentale de l'électromagnétisme le demanderait, si le courant de la terre avait une influence directe sur les aimants. Si par exemple un courant positif du Nord au Sud se manifeste dans la ligne N — S, la déclinaison occidentale de l'aiguille augmente en même temps, et si dans la ligne E — W un courant positif marche de l'est à l'ouest, l'intensité horizontale du magnétisme terrestre devient plus grande, c'est à dire que le pole nord du bifilaire marche vers le nord.

Le *retard* qu'éprouvent les indications des instruments magnétiques relativement à celles des galvanomètres s'expliquerait par l'hypothèse que le courant terrestre, qui influence immédiatement les aimants des galvanomètres, ne réagirait sur les instruments de variation que par l'aimantation des couches plus ou moins grandes de la terre, ce qui demande un certain temps.

6°. Ce retard dans l'effet du courant terrestre sur les instruments de variation sert à expliquer, au moins en partie, le manque d'une proportionalité stricte entre les variations du courant et des éléments magnétiques. On remarque que la proportionalité fait surtout défaut quand les variations du courant sont très-fréquentes et alternatives et qu'elle devient plus complète aux jours des perturbations non brusques. Or on comprend facilement que dans le premier cas les courants passagers et de sens contraire, qui se suivent rapidement, se détruiront en partie pour l'aimantation de la terre, de sorte que les variations des instruments magnétiques seront relativement plus petites. Les observations mentionnées du 15 novembre 1882 et du 1 mars 1883 ainsi que les courbes enrégistrées par le magnétographe servent à appuyer cette explication. Les courbes enrégistrées le 1 mars démontrent, par la netteté des lignes tracées, une marche relativement tranquille des aimants bien que les perturbations lentes aient été assez grandes, et en conséquence les courbes dessinées d'après les lectures des galvanomètres ne sont pas très-accidentés et celles du courant S — N très semblables aux courbes de l'Unifilaire, celles du courant E — W très-concordantes avec les enrégistrements du Bifilaire. Par contre les deux sortes de courbes du 15 novembre n'offrent que très-peu de concordance entre elles et

quoique les variations des deux courants soient très grandes et rapides, les enrégistrements du magnétographe comme les observations directes des instruments magnétiques ne présentent pas de grandes perturbations, mais en examinant de plus près les courbes enrégistrées on y remarque très-bien les traces d'une oscillation permanente des aimants entre de petites limites.

Nous pouvons donc conclure que les courants terrestres sont toujours la cause primaire des perturbations magnétiques, mais non des variations périodiques des éléments magnétiques.

Les observations sur les courants terrestres dans les lignes télégraphiques de l'Autriche, que M. le directeur Müller à Pola a bien voulu me communiquer, démontrent qu'aussi dans les longues lignes le courant terrestre se manifeste de la même manière que dans nos lignes très-courtes c.-à-d., comme une suite rapide de courants alternatifs. Il en résulte que les courants terrestres lors des perturbations magnétiques sont en général des courants d'induction et de décharge, ce qui est en parfaite harmonie avec la coïncidence connue entre ces perturbations et les aurores boréales, que les expériences de M. Lemström autorisent à considérer comme des décharges de l'électricité atmosphérique et terrestre.

Malheureusement les observations des courants terrestres dans quelques grandes lignes télégraphiques de la Russie, qu'on avait projeté pour l'époque des expéditions polaires, n'ont pas pu être effectuées. Il m'était donc impossible de comparer les observations de nos lignes courtes avec celles de longues lignes partant du même endroit, pour en déduire jusqu'à quel degré les courants des deux sortes de lignes sont concordants. Mais comme en tout cas les lignes télégraphiques ne pourront être mis à notre disposition que pour un temps très restrinct et qu'en Russie il n'existe pas encore de lignes télégraphiques souterraines, je trouve pour le moment plus utile d'avoir pour de telles comparaisons à notre disposition des lignes semblables sous tous les rapports à celles d'un kilomètre de longueur, que nous possédons, mais seulement 5 à 10 fois plus longues.

Über den Lichtwechsel des Sterns V Cygni. Von Ed. Lindemann. (Lu le 31. janvier 1884.)

Dieser interessante, durch sein verschwommenes, nebelartiges Aussehn so sehr von allen andern Sternen abweichende und auffallend rothe veränderliche Stern wurde bekanntlich von J. Birmingham am 22. Mai 1881 entdeckt und in № 2377 der Astr. Nachr. angezeigt. In der ersten Zeit nach seiner Entdeckung ist er von mehreren Astronomen aufgesucht und beobachtet worden, die verschiedenerseits vorgenommenen Grössenschätzungen weichen aber so stark von einander ab, dass sie schwerlich zu einer Bearbeitung der Lichtverhältnisse des Veränderlichen zu gebrauchen sein werden; und längere, von einem und demselben Beobachter ausgeführte Beobachtungsreihen liegen, bis jetzt wenigstens, nicht vor. Auch scheint mit der Zeit das Interesse für dieses Object etwas abgekühlt zu sein, vermuthlich zum Theil durch den Umstand, dass sich zu wenige für Stufenschätzungen passende Vergleichsterne in seiner Nachbarschaft vorfinden, was die Verfolgung des Lichtwechsels des Veränderlichen durch alle Phasen seiner weiten Amplitude ungemein erschwert. Für photometrische Messungen, welche viel weniger an die Auswahl der Vergleichsterne gebunden sind, fällt dieser Mangel weg und die benachbarten Sterne 6.5^{ter} und 8.5^{ter} bis 10^{ter} Grösse können für solche Messungen genügen.

Die besprochenen Umstände legten es mir daher nahe V Cygni seit August 1882 regelmässig zu verfolgen, um genügenderes Material für die Bearbeitung seiner Theorie zu sammeln. Leider genügen aber auch meine Mittel dieser Aufgabe nicht vollständig: um die Zeit der Minima, wo der Stern unter die 10^{te} Grösse hinabsinkt, wird er für mein Instrument unsichtbar. Hoffentlich werden aber die Zeiten der Minima durch andere Beobachter ermittelt, und lassen sich dann sämmtliche Beobachtungen zu einem vollständigen Ganzen vereinigen.

Die Vergleichsterne.

Die Vergleichsterne die ich wählte, oder richtiger gesagt, nahm, so wie sie der Himmel bot, sind folgende:

Bonn. Durchm.	3154	$20^h33^m39^s$		$+47°34'{,}3$	$6^m{,}8$
»	3160	20 35	0	+47 35,3	8,5
»	3162	20 35	20	+47 34,8	9,5
»	3167	20 36	28	+47 46,8	9,5

und der von Birmingham zugleich mit V Cygni angezeigte, in der Bonn. Durchm. fehlende weisse Stern

Birm. white $20^h\ 36^m\ 18^s + 47°\ 46'{,}8\ 10^m$.

Von diesen Vergleichsternen sind gewöhnlich an jedem Beobachtungsabend zwei oder drei solche benutzt, welche den Veränderlichen an Helligkeit zwischen sich einschlossen. Ausserdem sind an mehreren Abenden alle Vergleichsterne zugleich gemessen. So wurde ein genügendes Material für die Ableitung der Helligkeitsskala erhalten, welches folgende definitiv angenommene Helligkeitsdifferenzen der Vergleichsterne ergab:

3154 — 3160 = 0,798
3160 — 3162 = 0,344
3162 — white = 0,188
white — 3167 = 0,131.

Diese Werthe sind die Logarithmen der respectiven Helligkeitsverhältnisse, und bei der weiteren Umwandlung in Grössen ist 0,400 gleich einer Grössenclasse angenommen.

Bei meinen Beobachtungen habe ich zwei Einstellungen des Colorimeters benutzt: 345° (weiss) wenn V Cygni schwach war, und 109° (tief roth) in der Nähe seines Maximums. Es war deshalb interessant zu untersuchen, wie die Bestimmungen der Vergleichsterne, mit den verschiedenfarbigen künstlichen Sternen erhalten, untereinander stimmen. Die hier folgende Zusammenstellung

	Color. 345°	Color. 109°
3154 — 3160	0,875	0,768
3160 — 3162	0,375	0,336
3162 — white		0,188
white — 3167	0,136	0,125

zeigt eine genügende Übereinstimmung.

Es sind demzufolge zur Ableitung meiner Grössen für die Vergleichsterne sämmtliche Beobachtungen ohne Unterschied benutzt; indem ich dann für den in der Mitte liegenden Vergleichstern 3160 die Argelander'sche Grösse 8.5 adoptire, ergeben meine Messungen folgende Grössen für das benutzte System:

3154 = $6^m{,}5$
3160 = 8,5
3162 = 9,4
white = 9,9
3167 = 10,2.

Wie man sieht, weicht nur 3167 bedeutender von Argelander ab.

Die photometrischen Messungen.

Die hier folgende Zusammenstellung meiner Messungen bedarf keiner weitern Erklärung, ausser der Bemerkung, dass die unter der Colorimetereinstellung gegebenen $D:1$ und $D:2$ resp. das grösste und zweitgrösste Löchlein bedeuten, durch welche der künstliche Stern erzeugt wird, und dass das Zeichen ☾ Mondschein während der Beobachtung anzeigen soll.

Datum.	Pulk. m. Zeit.	Name d. Sterns.	Helligkeits-Logarithmus.	Colorimeter.	Bemerkungen.
1881.					
Juli 19.	$11^h\ 25^m$ — $11^h\ 45^m$	V	8,854	345°	V kupferroth, ungewöhnlich markirte Farbe. Aussehen neblig, kometenartig, mit merklichem Durchmesser.
		white	8,260	$D:1$	
		3167	8,002		
1882.					
Aug. 13.	11 0 — 11 23	V	9,338	345	V kupferroth, mehr sternartig und nicht mehr so nebelartig wie 1881.
		white	8,444	$D:1$	
		3167	8,242		
Aug. 26.	10 5 — 10 19	V	9,390	345	
		white	8,196	$D:1$	
		3167	8,038	☾	
Sept. 6.	9 5 — 9 25	V	9,316	345	
		white	8,100	$D:1$	
		3167	7,994		

Datum.	Pulk. m. Zeit	Name d. Sterns.	Helligkeits-Logarithmus.	Colorimeter.	Bemerkungen.
Sept. 16.	$9^h\ 45^m$ — $10^h\ 17^m$	V	9,228	345	V sehr dunkelroth.
		white	8,108	$D:1$	
		3167	8,094		
		3160	8,704		
		3154	9,512		
—	10 25 — 10 41	V	9.954	345	Gegen dies en künstlichen Stern sieht V neblig aus.
		white	9,076	$D:2$	
		3167	8,998		
—	10 50 — 11 15	V	8,842	109	
		white	8,038	$D:1$	
		3167	7,924		
		3160	8,350		
		3154	9,104		
Sept. 26.	9 34 — 9 55	V	8,884	109	
		3160	8,412	$D:1$	
		3154	9,154	ℂ	
Okt. 14.	7 30 — 7 47	V	8,776	109	V tief dunkelroth, ich glaube dunkler als früher.
		3160	8,512	$D:1$	
		3154	9,216		
Nov. 4.	6 0 — 6 24	V	8,742	109	V sieht heute nicht so auffallend aus.
		3160	8,592	$D:1$	
		3154	9,326		

1883.

Im Februar und März V nicht zu sehen. 3162 und 3167 immer leicht erkennbar. Also V schwächer als 10^m.

Apr. 11.	9 55 — 10 23	V	7,964	345°	Trotz der schwierigen Sichtbarkeit von V ist seine rothe Farbe entschieden zu erkennen.
		3167	8,080	$D:1$	
		3162	8,360		
Apr. 25.	10 38 — 10 56	V	8,066	345	V unzweifelhaft roth.
		3167	8,060	$D:2$	
		3162	8,288		
Mai 13.	11 8 — 11 30	V	8,408	345	V funkelt sehr stark, leuchtet momentan auf und verschwindet dazwischen beinahe, während der schwächere 3162 constant und ruhig erscheint.
		3162	8,276	$D:2$	
		3160	8,678	ℂ	
Mai 22.	12 14 — 12 35	V	8,470	345	
		3162	8,318	$D:2$	
		3160	8,670	ℂ	
Mai 31.	11 32 — 11 57	V	8,592	345	
		3162	8,328	$D:2$	
		3160	8,698		
Juni 9.	11 42 — 12 16	V	8,568	345	
		3160	8,628	$D:2$	

Datum.	Pulk. m. Zeit.	Name d. Sterns.	Helligkeits-Logarithmus.	Colorimeter.	Bemerkungen.
Juni 27.	$11^h\ 25^m$ — $11^h\ 55^m$	3154	9,498	345	V hellroth und verschwommen.
		3160	8,614	$D:1$	
		V	8,736		
Juli 3.	11 11 — 11 37	3154	9,510	345	
		V	8,906	$D:1$	
		3160	8,698		
Juli 17.	10 48 — 11 31	3154	9,620	345	V präcis, nicht neblig; intensiv hellroth.
		V	9,162	$D:1$	
		3160	8,704		
Juli 27.	10 30 — 10 50	3154	9,652	345	V dunkelroth.
		V	9,204	$D:1$	
		3160	8,698		
—	10 53 — 11 14	3154	9,204	109	V dunkelroth, präcis wie die andern Sterne, keine Spur von Nebelhülle.
		V	8,792	$D:1$	
		3160	8,436		
Aug. 1.	10 14 — 10 41	3154	9,172	109	V dunkelroth, nicht neblig.
		V	8,820	$D:1$	
		3160	8,370		
		3162	7,964		
Aug. 12.	9 40 — 10 11	V	8,994	109	
		3154	9,322	$D:1$	
		3160	8,572		
		3162	8,114		
Aug. 16.	9 45 — 10 7	V	8,724	109	V dunkelroth, präcis, nichts von Nebel.
		3154	9,218	$D:1$	
		3160	8,330	$\mathbb{C}$	
		3162	7,914		
Aug. 20.	9 46 — 10 14	3154	9,162	109	
		V	8,704	$D:1$	
		3160	8,288	$\mathbb{C}$	
		3162	7,880		
Aug. 31.	9 15 — 10 7	3154	9,570	109	V dunkelroth.
		V	9,124	$D:2$	
		3160	8,838		
		3162	8,398		
		white	8,318		
		3167	8,114		
Sept. 11.	10 2 — 11 0	3154	9,570	109	V dunkelroth.
		V	8,946	$D:2$	
		3160	8,792	$\mathbb{C}$	
		3162	8,426		
		white	8,318		
		3167	8,146		

Datum.	Pulk. m. Zeit.	Name d. Sterns.	Helligkeits-Logarithmus.	Colorimeter.	Bemerkungen.
Sept. 27.	$9^h\ 48^m$ — $10^h\ 15^m$	3160	8,814	109°	V dunkelroth.
		V	8,946	$D:2$	
		3162	8,526		
Okt. 8.	7 45 — 8 10	3160	8,792	109	V dunkelroth, sehr verschwommen.
		V	9,014	$D:2$	
		3162	8,546		
Okt. 15.	7 45 — 8 11	3154	9,696	109	V nicht so dunkelroth wie gewöhnlich und gar nicht so verschwommen wie neulich, trotzdem dass die Bilder der andern Sterne recht schlecht sind.
		V	9,170	$D:2$	
		3160	8,998	ℂ	
		3162	8,684		
Okt. 27.	6 5 — 6 37	3160	8,826	109	Schlechte Luft. V punctförmig, präcis.
		3162	8,664	$D:2$	
		V	8,958		
		white	8,350		
		3167	8,292		
Okt. 29.	7 23 — 7 48	3160	8,854	109	V dunkelroth, präcis.
		3162	8,660	$D:2$	
		V	8,960		
		white	8,408		
		3167	8,330		
Nov. 13.	7 45 — 8 9	3160	8,906	109	V sternartig, präcis.
		V	9,026	$D:2$	
		3154	9,672	ℂ	

In beiden Jahren wurden meine Beobachtungsreihen im November durch anhaltend trübe Witterung unterbrochen.

Aus den beigefügten Bemerkungen ist zu ersehen, dass V Cygni mir öfter sowohl seine Färbung, wie auch sein nebelartiges Aussehen zu ändern schien. In Betreff der erstern könnten die Änderungen, die ich wahrzunehmen glaubte, sehr wohl blosse Gedächtnissfehler sein. Was aber den Wechsel im Aussehn des Sterns — bald sehr verschwommen, nebelartig, bald als scharfer Punct wie die andern Sterne —, welcher keineswegs mit dem Zustande der Bilder zusammenhing, betrifft, so glaube ich, trotz allem Auffallenden dieser Erscheinung, dieselbe für reell halten zu müssen. Dieselbe erklärt wohl auch die schlechtere Übereinstimmung der Messungen nach dem Maximo von 1883.

Die Grössen von V Cygni für die verschiedenen Abende ergeben sich aus meinen Messungen (mit dem Helligkeitslogarithmus 0,400 = 1 Grösse) wie folgt:

	Aus der Vergleichung mit 3154.	3160.	3162.	white.	3167.	im Mittel.
			1881.			
Juli 19.				^{m} 8,4	^{m} 8,1	^{m} 8,25
			1882.			
Aug. 13.				7,7	7,5	7,6
— 26.				6,9	6,8	6,85
Sept 6.				6,9	6,9	6,9
— 16.	^{m} 7,2	^{m} 7,2		7,6	7,7	7,4
— 26.	7,2	7,3				7,25
Okt. 14.	7,6	7,8				7,7
Nov. 4.	8,0	8,1				8,05
			1883.			
Febr. u. März		unsichtbar.				
Apr. 11.			^{m} 10,4		^{m} 10,5	^{m} 10,45
— 25.			10,0		10,2	10,1
Mai 13.		^{m} 9,2	9,1			9,15
— 22.		9,0	9,0			9,0
— 31.		8,8	8,7			8,75

		Aus der Vergleichung mit				
	3154.	3160.	3162.	white.	3167.	im Mittel
		m				m
Juni 9.		8,6				8,6
— 27.	m 8,4	8,2				8,3
Juli 3.	8,0	8,0				8,0
— 17.	7,6	7,4				7,5
— 27.	7,6	7,4				7,5
Aug. 1.	7,4	7,4	m 7,3			7,4
— 12.	7,3	7,4	7,2			7,3
— 16.	7,7	7,5	7,4			7,5
— 20.	7,6	7,5	7,3			7,5
— 31.	7,6	7,8	7,6	m 7,9	m 7,7	7,7
Sept. 11.	8,1	8,1	8,1	8,3	8,2	8,2
— 27.		8,2	8,4			8,3
Okt. 8.		8,0	8,2			8,1
— 15.	7,8	8,1	8,2			8,0
— 27.		8,2	8,7	8,4	8,5	8,45
— 29.		8,2	8,7	8,5	8,6	8,5
Nov. 13.	8,1	8,2				8,15

Im September und Oktober 1882 hat auch Herr H. Romberg, der ein sehr scharfes Auge für Grössenschätzungen hat, V Cygni regelmässig am Pulkowaer Meridiankreise verfolgt und ihn regelmässig um nahezu eine Grösse schwächer geschätzt, als ihn meine Messungen ergeben. Er hält aber auch selbst seine Schätzungen für zu schwach: wenn das Gesichtsfeld erhellt wurde, so verschwanden Sterne, die er vorher V Cygni gleich hell geschätzt hatte, früher als V.

Die Elemente des Lichtwechsels.

Aus meinen oben angeführten Grössen habe ich, für 1882 und für 1883 gesondert, graphisch die Lichtcurven des Sterns construirt. Diese Curven ergeben mit grosser Entschiedenheit, bis auf wenige Tage sicher, folgende Maxima:

Max. 1882 August 31. Grösse 6,8
Max. 1883 August 5. Grösse 7,3.

Wenn ich diese Maxima als bis auf wenige Tage sicher bezeichne, so soll dies nur so viel heissen, dass ich sie aus meinen Curven, namentlich für 1883, nicht um mehr wie ein paar Tage anders erhalten kann. Vergleiche ich dagegen mein Maximum für 1882, welches allerdings weniger sicher ist, mit den von andern Beobachtern erhaltenen Epochen, so stellt sich ein auffallend grosser Unterschied heraus. Prof. J. Schmidt findet (Astr. Nachr. 2491) dieses Maximum = 1882 Juli 17. und die Maximalgrösse schwächer als 7^m, und Prof. Safarik aus seinen Beobachtungen, die er mir brieflich mitzutheilen die Güte hatte, sogar = 1882 Juni 17. Bei der Entschiedenheit meines eigenen Maximums kann ich mir diese bedeutenden Differenzen nicht erklären, wenn nicht etwa folgende Stelle, die ich einer am Instrumente selbst niedergeschriebenen Notiz in meinem Beobachtungstagebuche entnehme, einiges Licht darauf zu werfen geeignet ist:

«Während der Beobachtungen von V Cygni habe ich die Erfahrung gemacht, dass die photometrische Messung oft das umgekehrte Helligkeitsverhältniss zwischen dem rothen V und einem ihm an Grösse nahen Vergleichsterne ergab, wie die directe Schätzung. Dieser Umstand lässt sich daraus erklären, dass bei der directen Abschätzung die Sterne sich an verschiedenen Stellen des Gesichtsfeldes befinden, während bei der photometrischen Messung jeder Stern genau in dieselbe Lage zu den künstlichen Sternen gebracht wird. Hieraus ergiebt sich ein weiterer Vorzug der photometrischen Messungen vor den Schätzungen».

Eine ähnliche Differenz zwischen den Ergebnissen der Stufenschätzungen und denjenigen der photometrischen Messungen hatte sich auch schon 1874 bei meinen Beobachtungen der Algolminima, gleichzeitig nach beiden Methoden, herausgestellt (S. Über Helligkeitsbestimmungen von Fixsternen mit dem Zöllner'schen Photometer und durch Stufenschätzungen. 1874. Bulletin de l'Académie de S. Pétersbourg XX.). Für sämmtliche Minima ergaben die Stufenschätzungen ein im Mittel 5 Minuten früheres Moment als die photometrischen Messungen. Was bei Algol nur einige Minuten betrug, dürfte sich jetzt, bei der ungleich längeren Periode von V Cygni, vielleicht im Betrage von einigen Wochen äussern, und die obenangeführte Notiz dürfte vielleicht die Richtung andeuten, in der eine Lösung dieser interessanten Differenz zu suchen wäre.

Es könnte unter anderm zwar auch angenommen werden, dass mein Maximum 1882 durch eine plötzliche Änderung meiner Auffassung der Helligkeit des rothen Veränderlichen zwischen August 13. und August 26. verspätet sei. Eine solche Annahme müsste ich jedoch als sehr unwahrscheinlich bezeichnen, denn 1) müsste diese Änderung eben gerade eine ganz plötzliche gewesen sein, 2) wäre es der einzige ähnliche Fall während meiner Beobachtungsreihe, und 3)

war der Eindruck des Hellerwerdens von V damals bei mir ein so sicherer, dass ich sogar angefangen hatte mit einem Opernglase, freilich vergeblich, den Stern zu suchen.

Nimmt man als ungefähres Mittel aus den Resultaten Prof. Safarik's, Prof. Schmidt's und dem meinigen das Maximum 1882 zu Anfang August, und das Maximum 1883 nach meiner Bestimmung (die vorläufig allein dasteht) ebenfalls zu Anfang August an, so fällt die Periode von V Cygni sehr nahe mit der Länge des Jahres zusammen.

Für die Lichtcurve von V Cygni ergeben meine Curven:

1882.

	Maximum		^{m} 6,8	^{m} 6,8	Maximum	
10	Tage vor d.	Max.	7,2	7,0	10 Tage nach d.	Max.
20	»	»	7,7	7,3	20 »	»
				7,5	30 »	»
				7,7	40 »	»
				7,9	50 »	»
				8,0	60 »	»

1883.

	Maximum		^{m} 7,3	^{m} 7,3	Maximum	
10	Tage vor d.	Max.	7,4	7,4	10 Tage nach d.	Max.
20	»	»	7,6	7,6	20 »	»
30	»	»	7,9	7,8	30 »	»
40	»	»	8,2	7,9	40 »	»
50	»	»	8,4	8,0	50 »	»
60	»	»	8,6	8,2	60 »	»
70	»	»	8,9	8,4	70 »	»
80	»	»	9,2	8,5	80 »	»
90	»	»	9,5	8,6	90 »	»
100	»	»	9,9	8,8	100 »	»

So viel kann jedenfalls wohl schon, namentlich aus der Lichtcurve für 1883, gefolgert werden, dass die Lichtzunahme vor dem Maximum bedeutend rascher erfolgt, als die Lichtabnahme nach dem Maximum.

Meine sämmtlichen Resultate betrachte ich natürlicherweise bloss als einen ersten Versuch.

Die Position von V Cygni in den Originalen der Bonner Durchmusterung ist

1855,0 20^h 36^m 37,0 + 47° 37,9.

Prof. Krüger bestimmte dieselbe 1881 (Astr. Nachr. 2377) zu

1855,0 20^h 36^m 37,9 + 47° 37′ 33″,

Prof. J. Schmidt am Ringmikrometer (Astr. Nachr. 2404) zu

1855,0 20^h 36^m 38,; + 47° 37,6.

Fünf Pulkowaer Meridianbeobachtungen von Herrn Romberg, vom 5., 6., 17., 21. und 24. September 1882 geben im Mittel und auf 1855,0 reducirt

1855,0 20^h 36^m 37,63 + 47° 37′ 32″3.

Pulkowa, Januar 1884.

Otto Struve, Détermination de la parallaxe de α Tauri.

(Lu le 14 février 1884.)

Dans une note présentée à l'Académie en Décembre 1855, j'ai eu l'honneur de communiquer les résultats des observations faites par moi, dans les années immédiatement précédentes, pour la détermination des parallaxes de α Aurigae, η Cassiopeae et μ Cassiopeae. A cette occasion j'ai mentionné qu'à la même époque j'avais entrepris des séries analogues de mesures pour la détermination des parallaxes de α Andromedae, α Tauri et α Aquilae, en remarquant que le nombre des observations devait encore être augmenté pour donner des résultats assez satisfaisants. Bienfôt après d'autres travaux plus urgents ne m'ont plus permis de m'occuper sérieusement de ce genre d'observations qui, pendant toute l'année, réclament une attention régulière. Ce n'est que pour α Tauri que, dans les années immédiatement suivantes, j'ai pu recueillir encore quelques bonnes mesures supplémentaires. Les mesures de cette étoile sont restées cachées dans mes journaux jusque dans les derniers jours, où la rédaction du X^me^ volume des Observations de Poulkova a dirigé de nouveau mon attention sur ces anciens matériaux. Quoique le nombre total des mesures ne s'élève qu'à 25, leur distribution assez favorable sur les différentes saisons fit naître l'espoir que, peut-être, elles pourraient déjà fournir une détermination assez approximative de la parallaxe et cet espoir fut rehaussé encore par la remarque que, tant dans les distances, que dans les directions, il se prononcât une variabilité selon les saisons. Dans ces conditions j'ai invité dernièrement mon jeune

ami M. Al. Shdanow, astronome surnuméraire de l'Observatoire, d'entreprendre le calcul de la parallaxe. Les résultats de ses calculs ont surpassé toute mon attente et je m'empresse de les communiquer tout de suite à l'Académie.

Voici d'abord la liste des mesures, dans la même forme, dans laquelle j'ai rédigé les autres observations des étoiles doubles de grande distance, destinées à la publication dans notre Volume X, avec cette différence qu'ici nous indiquerons les jours exacts de chaque observation, tandis que, dans la publication générale, nous nous contenterons des centièmes parties de l'année.

α Tauri = H. VI. 66 (1,0 et 10,6)

$\alpha = 4^h\,27^m,3$, $\delta = 16°\,12'$ (1850,0)

Date.	Temps sid.	Gross.	Temp.	Distance.	Réfr.	Direction.	Réfr.	Préc.
1850 Déc. 1	$4^h\ 0^m$	II	— 3°,1	111″,11	+0″,049	35° 26′	—0′,5	—0′,3
1851 Nov. 19	3 36	II	— 2,0	111,41	47	30	—0,6	—0,6
1853 Oct. 31	2 22	II	+ 3,0	111,17	46	7	—1,0	—1,2
Déc. 7	4 26	II	— 2,5	111,78	51	37	—0,4	—1,2
1854 Sept. 2	0 41	II	+ 7,7	111,67	49	12	—2,6	—1,5
» 9	1 52	II	+ 3,9	111,07	46	27	—1,3	—1,5
Oct. 12	1 31	II	+ 3,7	111,67	46	11	—1,5	—1,5
» 14	1 35	II	+ 4,5	111,40	46	7	—1,5	—1,5
Nov. 22	3 19	II	— 8,8	111,86	46	41	—0,7	—1,6
1855 Févr. 4	4 42	II	—11,4	111,90	52	31	—0,4	—1,6
» 12	5 59	II	—15,4	112,05	66	35	0,0	—1,6
» 19	4 38	II	—11,7	111,16	52	29	—0,4	—1,6
Mars 1	5 47	II	—12,0	112,22	64	32	0,0	—1,6
» 17	6 56	II	— 5,0	111,92	79	32	+0,3	—1,7
» 22	8 23	II	— 9,5	112,04	136	32	+1,1	—1,7
» 31	8 27	II	— 3,2	112,18	138	47	+1,1	—1,7
Sept. 3	0 18	II	+ 7,9	111,02	53	0	—3,0	—1,8
» 11	23 33	II	+ 5,0	111,27	60	23	—5,0	—1,8
Oct. 27	2 51	II	+ 5,8	111,47	45	14	—1,3	—1,9
1856 Sept. 23	0 46	III	+ 4,0	111,19	48	19	—2,4	—2,2
Oct. 20	2 50	II	+ 0,9	112,01	45	27	—0,9	—2,2
» 29	3 15	II	— 4,4	112,09	45	35	—0,7	—2,2
1857 Janv. 20	5 12	II	— 3,0	112,41	56	33	—0,2	—2,3
Févr. 21	6 0	II	— 3,8	112,31	61	33	0,0	—2,3
Mars 18	7 2	II	— 1,7	112,28	80	22	+0,3	—2,3

Après avoir réduit toutes les mesures, par l'addition des quantités données dans la colonne «Préc.», à l'équinoxe de 1850, il s'agissait en premier lieu d'appliquer encore aux positions relatives le faible effet de l'aberration. Le calcul rigoureux exécuté par M. Shdanow d'après les formules de Bessel a montré qu'en effet les corrections correspondantes sont des quantités presque tout à fait évanouissantes. Pour les distances elles atteignent un maximum de $\pm$ 0″,011 aux mois de Septembre et de Février et, pour les directions, de 0′,1 au mois de Décembre, des quantités qui, vis à vis des erreurs accidentelles des mesures, auraient certainement pu être négligées.

Après cela il restait encore à réduire toutes les mesures à une époque commune, en tenant compte de l'effet approximatif du mouvement propre relatif des deux étoiles comparées. Pour obtenir une valeur plus exacte de ce mouvement, M. Shdanow a comparé la moyenne de nos trois dernières mesures, avec la moyenne de deux mesures faites en 1836 par W. Struve à l'aide du réfracteur de Dorpat. Cette comparaison a donné, pour le mouvement relatif annuel, les

valeurs: + 0″,157 en distance et — 0° 1′,9 en angle de position. L'époque moyenne de nos mesures est 1855,02 et c'est à cette époque que M. Shdanow a réduit toutes les mesures, en y conservant toujours, pour les directions, l'équinoxe de 1850,0. C'est ainsi qu'il a obtenu la liste suivante de données pour le calcul de la parallaxe.

Date.	Distance.	Direction.
1850 Déc. 1	111″,803	35° 17′,3
1851 Nov. 19	111,952	35 22,7
1853 Oct. 31	111,408	35 2,4
Déc. 7	112,001	35 33,2
1854 Sept. 2	111,785	35 7,2
» 9	111,179	35 23,5
Oct. 12	111,762	35 7,5
» 14	111,490	35 3,5
Nov. 22	111,928	35 38,4
1855 Févr. 4	111,931	35 29,0
» 12	112,090	35 33,5
» 19	111,182	35 27,2
Mars 1	112,251	35 30,7
» 17	111,959	35 31,0
» 22	112,135	35 31,8
» 31	112,273	35 46,9
Sept. 3	110,982	34 56,4
» 11	111,234	35 17,5
Oct. 27	111,395	35 12,2
1856 Sept. 23	110,979	35 17,6
Oct. 20	111,782	35 27,3
» 29	111,856	35 35,5
1857 Janv. 20	112,138	35 34,3
Févr. 21	112,027	35 34,7
Mars 18	112,006	35 24,2

Les équations de condition à former sur ces données, devaient contenir, pour chaque coordonnée, quatre inconnues à évaluer, nommément:

Pour les distances:

1° $d\varepsilon$ — la correction de la distance moyenne $\varepsilon =$ 111″,766 pour l'époque moyenne 1855,02,
2° $d\eta$ — la correction du mouvement relatif annuel en distance, accepté $\eta = +0''{,}157$,
3° $\varkappa$ — une différence, admise comme possible, entre la constante de l'aberration pour l'étoile de comparaison et pour α Tauri,
4° π — la différence des parallaxes des deux étoiles comparées.

Pour les angles de position:

1° $d\Pi$ — la correction de la direction moyenne, acceptée $\Pi = 35°\ 23'{,}1$ pour 1855,02,
2° $d\sigma$ — la correction du mouvement relatif en direction, accepté $\sigma = -0°\ 1'{,}9$,
3° et 4° — les inconnues $\varkappa$ et π ayant la même signification que pour les distances.

Quoiqu'il soit suffisamment établi, qu'il n'y ait point de différences sensibles entre la vitesse de la lumière, émanant de différentes étoiles et, pour la même raison, entre les aberrations correspondantes, nous avons préféré de maintenir l'inconnue $\varkappa$ dans les équations, parce que la valeur qu'on pourrait déduire pour elle, peut servir en même temps d'indication s'il y a à craindre, dans les observations, des erreurs systématiques suivant la période de l'année.

Les formules nécessaires pour le calcul des coefficients de $\varkappa$ et π étant généralement connues, nous nous contenterons ici de donner directement les équations de condition, formées par M. Shdanow, en y remarquant seulement que, dans les équations fournies pas les directions, les inconnues $d\Pi$ et $d\sigma$ sont remplacées par $\overline{d\Pi} = \varepsilon \sin d\Pi$ et par $\overline{d\sigma} = \varepsilon \sin d\sigma$.

Distances.

1850 Déc. 1	$d\varepsilon$	— 4,10	$d\eta$	+ 0,702	$\varkappa$	— 0,048	$\pi =$	+ 0″,037
1851 Nov. 19		— 3,14		+ 0,675		— 0,198		+ 0,186
1853 Oct. 31		— 1,19		+ 0,577		— 0,402		— 0,358
Déc. 7		— 1,09		+ 0,703		+ 0,030		+ 0,235
1854 Sept. 2		— 0,35		— 0,039		— 0,702		+ 0,019
» 9		— 0,33		+ 0,045		— 0,702		— 0,587
Oct. 12		— 0,24		+ 0,412		— 0,570		— 0,004
» 14		— 0,23		+ 0,432		— 0,555		— 0,276
Nov. 22		— 0,13		+ 0,685		— 0,159		+ 0,162
1855 Févr. 4		+ 0,07		+ 0,329		+ 0,621		+ 0,165

1855 Févr.12	$d\varepsilon$	+ 0,10	$d\eta$	+ 0,238	x	+ 0,662	π =	+ 0″,324
» 19		+ 0,12		+ 0,156		+ 0,686		— 0,584
Mars 1		+ 0,14		+ 0,034		+ 0,703		+ 0,485
» 17		+ 0,19		— 0,161		+ 0,684		+ 0,193
» 22		+ 0,20		— 0,220		+ 0,668		+ 0,369
» 31		+ 0,23		— 0,321		+ 0,626		+ 0,507
Sept. 3		+ 0,65		— 0,030		— 0,703		— 0,784
» 11		+ 0,68		+ 0,064		— 0,700		— 0,532
Oct. 27		+ 0,80		+ 0,544		— 0,446		— 0,371
1856 Sept.23		+ 1,71		+ 0,214		— 0,670		— 0,787
Oct. 20		+ 1,78		+ 0,492		— 0,502		+ 0,016
» 29		+ 1,81		+ 0,565		— 0,419		+ 0,090
1857 Janv.20		+ 2,03		+ 0,476		+ 0,518		+ 0,372
Févr.21		+ 2,12		+ 0,125		+ 0,692		+ 0,261
Mars 18		+ 2,19		— 0,179		+ 0,680		+ 0,240

Directions.

1850 Déc. 1	$\overline{d\Pi}$	— 4,10	$\overline{d\sigma}$	+ 0,712	x	+ 0,087	π =	— 0″,195
1851 Nov. 19		— 3,14		+ 0,714		— 0,068		0,000
1853 Oct. 31		— 1,19		+ 0,655		— 0,292		— 0,680
Déc. 7		— 1,09		+ 0,698		+ 0,165		+ 0,326
1854 Sept. 2		— 0,35		+ 0,096		— 0,711		— 0,520
» 9		— 0,33		+ 0,180		— 0,694		0,000
Oct. 12		— 0,24		+ 0,523		— 0,491		— 0,488
» 14		— 0,23		+ 0,540		— 0,472		— 0,616
Nov. 22		— 0,13		+ 0,717		— 0,027		+ 0,488
1855 Févr. 4		+ 0,07		+ 0,210		+ 0,686		+ 0,195
» 12		+ 0,10		+ 0,111		+ 0,709		+ 0,326
» 19		+ 0,12		+ 0,024		+ 0,717		+ 0,129
Mars 1		+ 0,14		— 0,102		+ 0,710		+ 0,261
» 17		+ 0,19		— 0,293		+ 0,655		+ 0,261
» 22		+ 0,20		— 0,349		+ 0,626		+ 0,294
» 31		+ 0,23		— 0,442		+ 0,565		+ 0,784
Sept. 3		+ 0,65		+ 0,105		— 0,710		— 0,872
» 11		+ 0,68		+ 0,199		— 0,689		— 0,162
Oct. 27		+ 0,80		+ 0,631		— 0,342		— 0,357
1856 Sept. 23		+ 1,71		+ 0,344		— 0,630		— 0,161
Oct. 20		+ 1,78		+ 0,590		— 0,408		+ 0,130
» 29		+ 1,81		+ 0,646		— 0,311		+ 0,390
1857 Janv.20		+ 2,03		+ 0,377		+ 0,610		+ 0,359
Févr.21		+ 2,12		— 0,009		+ 0,717		+ 0,391
Mars 18		+ 2,19		— 0,311		+ 0,647		+ 0,033

Un regard fugitif jeté sur les deux systèmes d'équations montre que, tant dans les distances, que dans les angles de position, l'effet d'une parallaxe positive et bien considérable se prononce très distinctement. Presque partout le signe des différences fournies par l'observation, varie avec celui du coefficient de la parallaxe et les valeurs sont les plus fortes pour les plus grands coefficients. Il n'y a dans les deux systèmes d'équations qu'une seule exception frappante de cette règle, présentée par la distance observée le 19 Février 1855. Dans ce cas l'erreur de l'observation paraît monter à environ 0″,8, valeur environ quatre fois plus

grande que l'erreur probable à attendre dans la mesure d'une pareille distance. Pour cette raison j'ai examiné de nouveau très rigoureusement mon journal d'observation, mais je n'ai trouvé aucune indication qui pourrait invalider l'exactitude de la mesure. Nous avons donc préféré de maintenir la mesure, malgré sa divergence abnorme, dans la série des données. Évidemment elle produit une diminution assez sensible dans la valeur de la parallaxe à déduire des distances et, en même temps, elle contribue à augmenter considérablement l'erreur probable de la détermination. La seule supposition que je puis faire sur l'origine de la divergence serait celle que, par hazard, ce jour là et particulièrement pour cette étoile je n'aie pas assez soigneusement vérifié le foyer de la lunette.

Les équations précédentes, traitées par la méthode des moindres carrés, conduisent aux équations finales suivantes:

Distances:

$$\begin{aligned}
25{,}00\,d\varepsilon + 4{,}02\,d\eta + 6{,}52\,\varkappa - 0{,}21\,\pi &= -0''{,}622\\
4{,}02\,d\varepsilon + 54{,}11\,d\eta - 3{,}25\,\varkappa + 2{,}64\,\pi &= -0{,}556\\
6{,}52\,d\varepsilon - 3{,}25\,d\eta + 4{,}15\,\varkappa - 1{,}61\,\pi &= -0{,}299\\
-0{,}21\,d\varepsilon + 2{,}64\,d\eta - 1{,}61\,\varkappa + 8{,}21\,\pi &= +3{,}701
\end{aligned}$$

Directions.

$$\begin{aligned}
25{,}00\,\overline{d\Pi} + 4{,}02\,\overline{d\sigma} + 6{,}57\,\varkappa + 1{,}05\,\pi &= +0''{,}316\\
4{,}02\,\overline{d\Pi} + 54{,}11\,\overline{d\sigma} - 3{,}77\,\varkappa + 2{,}02\,\pi &= +3{,}349\\
6{,}57\,\overline{d\Pi} - 3{,}77\,\overline{d\sigma} + 5{,}10\,\varkappa - 2{,}34\,\pi &= -1{,}071\\
1{,}05\,\overline{d\Pi} + 2{,}02\,\overline{d\sigma} - 2{,}34\,\varkappa + 7{,}77\,\pi &= +3{,}863
\end{aligned}$$

et la résolution de ces équations assigne aux inconnues les valeurs:

par les distances

$d\varepsilon = -0''{,}080$	avec le poids	=	12,66	et l'err. prob.	=	$0''{,}057$
$d\eta = -0{,}016$	»	»	45,46	»	»	0,030
$\varkappa = +0{,}236$	»	»	1,89	»	»	0,148
$\pi = +0{,}500$	»	»	7,25	»	»	0,075

par les directions

$\overline{d\Pi} = -0''{,}060$	avec le poids	=	12,66	et l'err. prob.	=	$0''{,}059$
$\overline{d\sigma} = +0{,}058$	»	»	45,46	»	»	0,031
$\varkappa = +0{,}157$	»	»	2,15	»	»	0,143
$\pi = +0{,}538$	»	»	5,62	»	»	0,089

L'erreur probable d'une seule observation se trouve ici pour les distances = $0''{,}203$, pour les directions = $0''{,}210$, erreurs surpassant un peu les valeurs moyennes trouvées par nous en général pour les étoiles doubles de la classe VI. Cet accroissement s'explique suffisamment par la faiblesse de l'étoile de comparaison.

En ajoutant maintenant les $d\varepsilon$ et $d\eta$ trouvés, aux valeurs de ε et η, dont M. Shdanow est parti dans l'établissement des équations de condition, nous avons:

pour l'époque 1855,02 la distance moyenne = $111''{,}686$
avec l'err. prob. = $0''{,}057$
le mouvement annuel relatif en distance = $+0''{,}141$
avec l'err. prob. = $0''{,}030$.

Également, après avoir converti les $\overline{d\Pi}$ et $\overline{d\sigma}$ et leurs erreurs probables, exprimés précédemment en fractions de la seconde du grand cercle, dans les valeurs angulaires correspondant à la distance moyenne des deux étoiles, nous trouvons pour la même époque:

l'angle de position de l'étoile de comparaison = $35°21'{,}3$
avec l'err. prob. = $1'{,}8$
le mouvement relatif annuel en direction = $-0'{,}12$
avec l'err. prob. = $0'{,}95$.

Le mouvement relatif annuel, à ce qu'on voit par les erreurs probables des corrections trouvées, n'a pu être déterminé qu'avec un degré subordonné d'exactitude, à cause de l'espace comparativement bref de 6 ans, qu'embrassent nos mesures. Mais il y a lieu d'attendre qu'il résultera avec plus d'exactitude si nous comparons les valeurs définitives, déduites pour la position relative des deux étoiles à l'époque moyenne, avec les deux mesures faites 19 ans auparavant par mon père à Dorpat. Ces dernières, telles qu'elles sont consignées dans les Mensurae micrometricae, ont donné, pour l'époque 1836,06, $e = 109''{,}04$ $P = 36°\ 0'{,}2$. Ces valeurs, pour être rigoureusement comparables avec notre détermination, doivent être réduites à l'époque 1850,0 et recevoir en outre de petites corrections pour tenir compte de l'effet de la parallaxe trouvée. L'effet combiné de ces corrections se trouve en distance = $-0''{,}24$, en direction = $-4'{,}3$ et nous avons en définitive pour la détermination de Dorpat

1836,06 $e = 108''{,}80$, $P = 35°\ 55'{,}9$

valeurs qui, comparées avec notre détermination définitive, conduisent aux mouvements relatifs annuels, en distance = $+0''{,}152$, en direction = $-1'{,}82$ ou à $\cos\delta\, d\alpha = +0''{,}041$ et $d\delta = +0''{,}158$. Selon M.

Auwers le mouvement propre de α Tauri est $\cos\delta d\alpha = +0''{,}050$, $d\delta = -0''{,}184$. Ces valeurs comparées avec notre détermination du mouvement relatif, indiqueraient pour la petite étoile des mouvements propres annuels $\cos\delta d\alpha = +0''{,}091$, $d\delta = -0''{,}026$, où la première quantité paraît très forte pour une si faible étoile. Sans doute, dans ce cas, notre détermination est sujette à une erreur probable assez considérable, surtout à cause de la grande difficulté causée aux observations dans le réfracteur de Dorpat par l'exiguïté de l'étoile de comparaison. Toujours une erreur de $1''{,}5$, dans la différence des deux positions relatives comparées, telle qu'elle serait indiquée par le $\cos\delta d\alpha$ trouvé, paraît surpasser la limite de l'admissible. Deux ou trois mesures à faire dans les jours prochains décideront cette question.

Les $\varkappa$ déduits par M. Shdanow n'excèdent que très peu leurs erreurs probables, et nous acceptons ce fait comme une indication favorable à la réalité et exactitude approchée de la parallaxe trouvée. A ce qu'on voit, les deux valeurs de la parallaxe, obtenues par des méthodes d'observation qui n'ont rien de commun entre elles, excepté la condition favorable de l'usage de la même lunette par le même observateur, s'accordent à merveille entre elles et surpassent, pour chacune des coordonnées, de 6 à 7 fois les erreurs probables. En combinant donc les deux valeurs trouvées selon leurs poids, nous avons comme résultat definitif de cette recherche:

la parallaxe relative annuelle de α Tauri $= +0''{,}516$
avec l'err. prob. $= 0''{,}057$.

L'étoile de comparaison a été estimée par mon père de la grandeur 11,2, moi je l'ai estimé ordinairement une faible étoile de 10^{me} gr. et c'est à peu près la moyenne arithmétique des deux estimations, que j'ai indiquée à la tête de cette note. Quoiqu'il en soit, nous serons certainement justifiés si nous admettons que l'effet de la parallaxe de la petite étoile soit insensible vis à vis l'erreur probable de notre détermination de la parallaxe relative de l'étoile principale. α Tauri appartient ainsi au nombre des étoiles les plus proches du système solaire, quoiqu'il n'y ait d'autre indice de proximité que l'éclat, et cette conclusion ne serait guère changée si même l'erreur réelle de la détermination était, en sens negatif, trois fois plus forte que l'erreur probable. L'accord des deux déterminations obtenues par des voies totalement différentes ne laisse pas subsister le moindre doute sur l'existence d'une parallaxe très forte, mais j'avoue qu'il serait à désirer que, par de plus nombreuses mesures, les limites de l'incertitude restante dans l'exacte définition de la distance, fussent encore considérablement rétrécies.

Durant l'impression de la note précédente, M. Hermann Struve a obtenu encore les trois mesures suivantes:

Date.	Temps sid.	Gross.	Temp.	Distance.	Réfr.	Direction.	Réfr.	Préc.
1884 Févr. 27.	4^h52^m	III	$-12°{,}5$	$114''{,}97$	$+0''{,}053$	$34°29'$	$-0'{,}3$	$-10'{,}9$
Mars 1.	5 18	IV	— 6,4	115,56	+0,057	42	−0,2	−10,9
» 2.	5 29	IV	— 6,1	115,53	+0,060	31	−0,1	−10,9

Eu égard à la parallaxe, ces mesures conduisent à la position moyenne

1884,16 $e = 115''{,}05$, $P = 34°\,11'{,}9$.

Ces valeurs comparées avec la position moyenne précédemment déduite pour 1855,02, donnent le mouvement relatif annuel en distance $= +0''{,}115$, en direction $= -2'{,}4$, ou en coordonnées rectangulaires $\cos\delta d\alpha = +0''{,}001$, $d\delta = +0''{,}140$. En ajoutant ces dernières quantités aux mouvements propres évalués par M. Auwers pour α Tauri, nous avons maintenant, pour les mouvements propres de la petite étoile, $\cos\delta d\alpha = +0''{,}051$, $d\delta = -0''{,}044$. Il faut donc conclure que la valeur considérablement plus forte du mouvement propre en $\mathcal{A}$R, déduite précédemment, pour la petite étoile, de la comparaison des observations de W. Struve avec les nôtres, doive en grande partie son origine à la difficulté des mesures d'un objet si faible dans la lunette moins forte de Dorpat.

Poulkova 1884 Mars 17.

O. Struve.

Sur quelques conséquences arithmétiques des formules de la théorie des fonctions elliptiques. Par M. Ch. Hermite. (Lu le 20 décembre 1883.)

Dans les comptes-rendus de l'Académie de Berlin de 1875 [1]) M. Kronecker a donné des propositions d'une grande importance que j'ai pour objet d'établir dans cette note, en me plaçant à un point de vue bien différent de celui de l'illustre géomètre. Posons avec les notations de l'auteur:

$$\vartheta_0(q) = 1 - 2q + 2q^4 - 2q^9 + \ldots$$
$$\vartheta_2(q) = 2\sqrt[4]{q} + 2\sqrt[4]{q^9} + 2\sqrt[4]{q^{25}} + \ldots$$
$$\vartheta_3(q) = 1 + 2q + 2q^4 + 2q^9 + \ldots$$

et désignons par $F(n)$ le nombre des classes de formes quadratiques de déterminant $-n$ dont un au moins des coefficients extrêmes est impair, avec la convention d'écrire $F(n) - \frac{1}{2}$ au lieu de $F(n)$, lorsque n est un carré. Les théorèmes dont je vais m'occuper, consistent dans les relations suivantes

$$4\sum_0^\infty F(4n+2)\,q^{n+\frac{1}{2}} = \vartheta_2^2(q)\,\vartheta_3(q), \ldots\ldots (A)$$

$$4\sum_0^\infty F(4n+1)\,q^{n+\frac{1}{4}} = \vartheta_2(q)\,\vartheta_3^2(q) \ldots\ldots (B)$$

$$8\sum_0^\infty F(8n+3)\,q^{2n+\frac{3}{4}} = \vartheta_2^3(q), \ldots\ldots\ldots (C)$$

qui révèlent une liaison étroite entre la théorie arithmétique des formes quadratiques et la théorie analytique des transcendantes elliptiques. Deux voies s'offrent pour conduire à ces beaux résultats, l'une qui les a fait découvrir, est celle de M. Kronecker; elle part de la considération des modules singuliers qui donnent lieu à la multiplication complexe. Une seconde que j'ai indiquée succinctement dans une lettre adressée à M. Liouville [2]), repose plus sur l'analyse que sur l'arithmétique, la notion de classe s'y trouvant amenée par la considération des formes réduites. Elle m'a donné déjà la démonstration de l'équation (C); je me propose maintenant d'en tirer d'une manière plus directe cette même relation, et aussi d'établir les théorèmes (A) et (B) qui sont du plus grand intérêt. J'exposerai ensuite comme conséquence de cette méthode, quelques expressions des sommes $\sum_0^\infty F(4n+2)$, $\sum_0^\infty F(4n+1)$, $\sum_0^\infty F(8n+3)$, où l'on verra une nouvelle application de la fonction $E(x)$, représentant l'entier contenu dans x, qui a été récemment l'objet de plusieurs communications importantes de M. Bouniakowsky.

I. La représentation des différentes classes de formes de déterminant négatif, d'obtient par des formes particulières auxquelles on donne le nom de réduites, et qui sont caractérisées de la manière suivante.

Désignons les par (A, B, C), et soit ε une quantité du signe de B, et égale en valeur absolue à l'unité; on aura les conditions:

$$A \leqq C, \qquad 2\varepsilon B \leqq A.$$

De plus faisons pour plus de précision la distinction entre les formes non ambigues et les formes ambigues. Les premières seront: $(A, \pm B, C)$, en supposant B positif, différent de zéro; nous exclurons ensuite les cas d'égalité dans les conditions précédentes qui deviennent:

$$A < C, \qquad 2B < A.$$

Les autres seront de ces trois espèces:

$$(A, 0, C) \qquad A < C,$$
$$(2B, B, C) \qquad 2B < C,$$
$$(A, B, A) \qquad 2B < A,$$

et c'est seulement quand le déterminant changé de signe est un carré ou le triple d'un carré, qu'on doit prendre:

$$A = C, \text{ ou bien } \quad 2B = C, \quad 2B = A.$$

Cette notion des formes réduites doit recevoir une modification légère en vue des recherches qui vont suivre, où nous considérerons exclusivement les formes dans lesquelles l'un au moins des coefficients extrêmes est impair [3]).

1) Über quadratische Formen von negativer Determinante, p. 223.

2) Sur la théorie des fonctions elliptiques et ses applications à l'arithmétique. Journal de M. Liouville, année 1862, p. 25.

3) Ce sera par conséquent l'ordre proprement primitif et ses dérivés lorsque le déterminant sera impair ou le double d'un nombre impair, seuls cas qui s'offrent dans les théorèmes de M. Kronecker.

Convenons de désigner par a, a', a'', des nombres impairs, par b, b', des nombres pairs; elles se répartiront pour un déterminant impair, dans ces trois catégories:

$$\text{I } (a, b, a'), \quad \text{II } (a, a', b), \quad \text{III } (b, a', a),$$

et pour un déterminant pair dans les suivantes:

$$\text{I } (a, a'', a'), \quad \text{II } (a, b', b), \quad \text{III } (b, b', a).$$

Supposons maintenant ces formes réduites et admettons que les coefficients moyens soient positifs; je les ramenerai, comme on va voir, au premier type. En raisonnant, pour fixer les idées dans le premier cas, j'effectue la substitution au déterminant -1,

$$x = X + Y, \quad y = -Y$$

dans la forme II. Elle devient:

$$(a, \ a - a', \ a - 2a' + b)$$

et par conséquent du type I, mais le coefficient moyen qui reste positif, franchit la limite caractéristique des réduites. Il est en effet l'un des termes de la suite:

$$a - k, \ a - k + 2, \ a - k + 4, \ldots a - 1,$$

où k désigne le plus grand nombre impair contenu dans $\frac{a}{2}$. Toutefois le dernier coefficient ne cesse pas de satisfaire à la condition: $a - 2a' + b > a$, puisqu'on doit supposer: $2a' < b$. Le même résultat s'obtenant à l'égard de la forme III, qui est improprement équivalente à (a, a', b) et par suite proprement équivalente à: $(a, a - a', a - 2a' + b)$, nous avons cette conclusion, que toutes les classes de déterminant impair, sont représentées par les formes du type I, $(A, \pm B, A')$ où l'on supposera: $B = 0, 2, 4, \ldots A - 1$, et: $A \leq A'$. Quant aux formes ambigues, deux cas sont à distinguer, suivant que le déterminant est $\equiv 1$, ou 3 Mod. 4. Dans le premier il n'existe que la seule espèce $(A, 0, A')$, A n'étant jamais égal à A'; mais dans le second cas, les formes ambigues sont d'une part: $(A, 0, A')$ avec la condition $A < A'$, puis: (A, B, A) en prenant:

$$B = 0, 2, 4, \ldots A - 1.$$

On établira de la même manière, en considérant les déterminants pairs, que les formes non ambigues se ramènent au premier type: $(A, \pm A'', A')$, où l'on doit supposer

$$A'' = 1, 3, 5 \ldots A - 2, \text{ et: } A < A';$$

les formes ambigues sont ensuite:

(A, A, A'), avec l'inégalité: $A < A'$

puis: (A, A'', A), en prenant encore:

$$A'' = 1, 3, 5, \ldots A - 2.$$

Cette seconde catégorie ne se présente d'ailleurs que lorsque le déterminant supposé pair est divisible par 8.

Nous avons exclu dans ce qui précède, les formes de l'ordre improprement primitif, et des dérivées de cet ordre, nous ajouterons à leur égard, pour les déterminants $\equiv 5$ Mod. 8, la remarque suivante. Ces formes pour de tels déterminants, sont du type $(2a, a'', 2a')$; en supposant a'' positif, elles seront réduites sous les conditions:

$$a'' \leq a, \qquad a \leq a'.$$

Admettons maintenant que le coefficient moyen soit l'un des termes de la suite:

$$a'' = 1, 3, 5, \ldots 2a - 1.$$

Les formes obtenues en prenant:

$$a'' = a + 2, \quad a + 4, \ldots a - 1$$

ne seront plus réduites et elles s'y ramèneront par la substitution précédemment employée:

$$x = X + Y, \qquad y = -Y.$$

En effet dans la transformée obtenue:

$$(2a, \ 2a - a'', \ 2a - 2a'' + 2a')$$

les conditions caractéristiques:

$$2a - a'' < a, \quad 2a - a'' < a - a'' + a'$$

sont satisfaites, puisqu'elles reviennent à celles-ci:

$$a < a'', \qquad a < a'.$$

Toutefois il sera nécessaire, quand on aura:

$$a - a'' + a' < a, \text{ c'est-à-dire } a' < a''$$

d'employer en outre la substitution $X = Y'$, $Y = X'$.
Soit maintennant:

$$a'' = a + b, \qquad a' = a + b',$$

faisons aussi:

$$a - b = a_1;$$

la transformée précédente devient:

$$(2a_1 + 2b, \quad a_1, \quad 2a_1 + 2b'),$$

les nouveaux éléments a_1, b, b', étant entièrement arbitraires. On voit ainsi que cette forme donne deux fois la série complète des réduites, à savoir les réduites elles-mêmes, si l'on prend $b' > b$, puis leurs transformées par la substitution $X = Y$, $Y = X$, quand on suppose $b' < b$. Nous avons donc le résultat suivant dont nous ferons bientôt usage. Concevons que a, a', a'', parcourent la série des nombres impairs sous la condition:

$$a < a', \qquad a'' < 2a;$$

la forme: $(2a, a'', 2a')$ représentera d'une part, les formes ambigues, $(2a, a, 2a')$, puis celles-ci: $(2a, a', 2a')$, qui se ramènent à: $(2a, 2a - a', 2a)$; c'est par conséquent le suite complète et sans répétition des formes ambigues. Il y a à exceptér toutefois la supposition de $a = a'$, c'est-à-dire la forme dérivée de (2, 1, 2), qui s'offre seulement lorsque N est le triple d'un carré. Elle représentera en second lieu, et répétée trois fois, la série des formes non ambigues, équivalentes proprement ou improprement aux formes réduites dont le coefficient moyen est positif.

II. Le théorème (A) de M. Kronecker qui consiste dans l'égalité:

$$4\sum_0^\infty F(4n+2)\,q^{n+\frac{1}{2}} = \vartheta_2^2(q)\,\vartheta_3(q),$$

s'obtient au moyen de ces séries, où j'écris pour abréger:

ϑ_0, ϑ_2, ϑ_3, au lieu de $\vartheta_0(q)$, $\vartheta_2(q)$, $\vartheta_3(q)$:

$$\vartheta_2\vartheta_3\,\frac{\Pi\left(\frac{2Kx}{\pi}\right)}{\Theta\left(\frac{2Kx}{\pi}\right)} = \sum_{0\,n}\frac{4q^{n+\frac{1}{2}}}{1-q^{2n+1}}\sin(2n+1)\,x,$$

$$\vartheta_2\,\frac{\Theta\left(\frac{2Kx}{\pi}\right)\Theta_1\left(\frac{2Kx}{\pi}\right)}{\Pi\left(\frac{2Kx}{\pi}\right)} = \frac{1}{\sin 1x}$$

$$+\sum_{1\,n} 4q^{(n+\frac{1}{2})^2}\left[q^{-\frac{1}{4}}+q^{-\frac{9}{4}}+\ldots+q^{-(n-\frac{1}{2})^2}\right]\sin(2n+1)\,x.$$

La première est le développement de $\frac{2kK}{\pi}\sin\frac{2Kx}{\pi}$, la seconde que j'ai donnée sans démonstration [4]), a été établie ainsi que d'autres de même nature dont je ferai usage, dans une excellente thèse de doctorat de M. Biehler [5]), à laquelle je renvoie. Multiplions les membre à membre, puis intégrons entre les limites zéro et $\frac{\pi}{2}$, en employant les formules:

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}}\Theta_1\left(\frac{2Kx}{\pi}\right)dx = \frac{\pi}{2}, \qquad \int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{\sin(2n+1)\,x}{\sin x}\,dx = \frac{\pi}{2}.$$

On trouvera ainsi:

$$\vartheta_2^2\vartheta_3 = 4S + 8S_1,$$

si l'on pose pour abréger:

$$S = \sum_{0\,n}\frac{q^{n+\frac{1}{4}}}{1-q^{2n+1}}$$

$$S_1 = \sum_{1\,n}\frac{q^{(n+\frac{1}{2})^2+n+\frac{1}{4}}}{1-q^{2n+1}}\left[q^{-\frac{1}{4}}+q^{-\frac{9}{4}}+\ldots+q^{-(n-\frac{1}{2})^2}\right].$$

Je développe maintenant ces expressions suivant les puissances de q en remplaçant $\frac{1}{1-q^{2n+1}}$ par $1 + q^{2n+1} + q^{2(2n+1)} + \ldots$, et j'obtiens d'abord:

$$S = \sum q^{\frac{1}{4}aa'},$$

où a et a' parcourent la série entière des nombres impairs. Soit ensuite:

$$a'' = 1, 3, 5, \ldots a-1,$$

et l'on aura:

$$S_1 = \sum q^{\frac{1}{4}(a^2+2aa'-a''^2)}.$$

Désignant donc par N un nombre impair quelconque, et par $\varphi(N)$, le nombre de ses diviseurs, nous pouvons écrire:

$$S = \sum \varphi(N)\,q^{\frac{1}{4}N};$$

on voit aussi qu'on doit faire:

$$a^2 + 2aa' - a''^2 = 2N,$$

4) Sur les théorèmes de M. Kronecker relatifs aux formes quadratiques (Comptes-rendus, juillet 1862).

5) Sur les développements en séries des fonctions doublement périodiques de troisième espèce, Paris, Gauthier-Villars. 1879.

de sorte que $2N$ est le déterminant changé de signe de la forme quadratique $(a, a'', a + 2a')$. Cela étant, nous établissons que nous avons ainsi obtenu le type de nos nouvelles réduites pour un déterminant impairement pair, représenté par (A, A'', A'), en montrant que la différence $A - A'$ est nécessairement le double d'un nombre impair. Or on a:

$$AA' - A''^2 = 2N,$$

et par conséquent:

$$AA' \equiv 3 \qquad \text{Mod. } 4.$$

En multipliant par le nombre impair A', nous en conclurons:

$$A \equiv 3A' \qquad \text{Mod. } 4$$

d'où:

$$A - A' \equiv 2A', \qquad \text{Mod. } 4$$

comme il fallait l'établir. Soit donc pour un moment: $f(2N)$ le nombre des classes non ambigues de déterminant $-2N$; il est clair qu'on obtient, puisqu'on exclut les valeurs négatives de A'':

$$S_1 = \sum \tfrac{1}{2} f(2N) q^{\frac{1}{4}N},$$

et le développement de $\vartheta_2{}^2\vartheta_3$ s'offre sous la forme suivante:

$$\vartheta_2{}^2\vartheta_3 = 4\sum [\varphi(N) + f(2N)]\, q^{\frac{1}{4}N}.$$

Mais le nombre des classes ambigues de déterminant $-2N$ étant $\varphi(N)$, la somme $\varphi(N) + f(2N)$, est précisément la fonction $F(2N)$ de M. Kronecker, dont la proposition se trouve ainsi démontrée.

III. Le second théorème de l'illustre géomètre se tire des séries suivantes:

$$\vartheta_2\vartheta_3 \frac{\Theta\left(\frac{2Kx}{\pi}\right)}{H\left(\frac{2Kx}{\pi}\right)} = \frac{1}{\sin x} + \sum_0{}_n \frac{4q^{2n+1}}{1-q^{2n+1}} \sin(2n+1)x$$

$$\vartheta_3 \frac{\Theta_1\left(\frac{2Kx}{\pi}\right) H\left(\frac{2Kx}{\pi}\right)}{\Theta\left(\frac{2Kx}{\pi}\right)} =$$

$$= \sum_0{}_n 2q^{(n+\frac{1}{2})^2}[1 + 2q^{-1} + \ldots + 2q^{-n^2}] \sin(2n+1)x.$$

En les multipliant membre à membre, et intégrant entre les limites zéro et $\frac{\pi}{2}$, on en déduit cette expression:

$$\vartheta_2\vartheta_3{}^2 = 2S + 4S_1,$$

ou l'on a:

$$S = \sum_0{}_n q^{(n+\frac{1}{2})^2} [1 + 2q^{-1} + \ldots + 2q^{-n^2}],$$

$$S_1 = \sum_0{}_n \frac{q^{(n+\frac{1}{2})^2+2n+1}}{1-q^{2n+1}} [1 + 2q^{-1} + \ldots + 2q^{-n^2}].$$

Cela posé, désignons encore par a un nombre impair quelconque, et soit $b = 0, \pm 2, \pm 4 .. \pm (a-1)$, la première série prend cette nouvelle forme:

$$S = \sum q^{\frac{1}{4}(a^2-b^2)}$$

et l'on en conclut facilement:

$$S = \sum \varphi(N) q^{\frac{1}{4}N},$$

N parcourant la série des entiers impairs $\equiv 1$ Mod. 4. Soit en effet:

$$a^2 - b^2 = \delta\delta'$$

δ et δ' étant deux diviseurs conjugués de N; on aura nécessairement $\delta \equiv \delta'$ Mod. 4, et les deux systèmes d'égalités:

$$a + b = \delta, \qquad a - b = \delta',$$

ou bien:

$$a - b = \delta, \qquad a + b = \delta'$$

donneront toujours pour a un nombre impair, et pour b un nombre pair, qui change de signe en passant de l'un à l'autre; le cas où N est un carré correspondant à $b = 0$.

La quantité S, développée suivant les puissances de q, donne ensuite:

$$S_1 = \sum q^{\frac{1}{4}(a^2+4ac-b^2)}$$

où l'on doit faire:

$$a = 1, \ 3, \ 5 \ldots$$
$$b = 0, \ \pm 2, \ \pm 4; \ldots \pm (a-1),$$
$$c = 1, \ 2, \ 3, \ldots$$

Soit maintenant:

$$a^2 + 4ac - b^2 = N;$$

on voit que N sera $\equiv 1$ Mod. 4, et représente le déterminant changé de signe de la forme $(a, b, a + 4c)$.

Nous trouvons ainsi l'expression $(A, +B, A')$ que nous avons déjà considérée, car le produit AA' étant $\equiv 1$ Mod. 4, la différence $A' - A$ est un multiple de quatre. Or il a été établi que cette forme donne d'abord la série entière et sans répétition des réduites non ambigues, puis les formes ambigues de l'espèce $(A, 0, A')$, où l'on a: $A < A'$. C'est donc la totalité des diverses formes, moins celles qui sont représentées par (A, B, A), en prenant:

$$B = 0,\ 2, 4, \ldots A - 1.$$

Le nombre de ces dernières est pour une valeur donnée de N, le nombre des solutions de l'équation

$$A^2 - B^2 = N,$$

avec la condition que B soit positif. On doit donc comme tout-à-l'heure poser en désignant par δ et δ' deux diviseurs conjugués de $4N$

$$A - B = \delta, \qquad A + B = \delta'.$$

mais prendre maintenant $\delta' > \delta$, de sorte que le nombre cherché est $\frac{1}{2}\varphi(N)$, lorsque N n'est par un carré. Dans ce dernier cas on obtient évidemment: $\frac{\varphi(N)-1}{2} + 1$, ou bien: $\frac{\varphi(N)+1}{2}$. De ce que nous venons d'établir résulte qu'en désignant par $F(N)$ le nombre des classes de formes quadratiques de déterminant $-N$, on obtient:

$$S_1 = \sum [F(N) - \tfrac{1}{2}\varphi(N)]\, q^{\frac{1}{4}N}$$

en convenant, lorsque N est un carré, de remplacer $F(N)$ par $F(N) - \frac{1}{2}$. Or on a trouvé:

$$S = \sum \varphi(N) q^{\frac{1}{4}N};$$

nous avons par conséquent:

$$\vartheta_2 \vartheta_3^2 = 4(S + 2S_1) = 4\sum F(N) q^{\frac{1}{4}N}$$

comme il s'agissait de l'établir.

IV. Le troisième théorème de M. Kronecker, exprimé par l'égalité:

$$8\sum_0^\infty F(8n+3)\, q^{2n+\frac{3}{4}} = \vartheta_2^{\,3}(q)$$

se conclut du développement:

$$\vartheta_2 \frac{\Theta\left(\frac{2Kx}{\pi}\right)\Theta_1\left(\frac{2Kx}{\pi}\right)}{H\left(\frac{2Kx}{\pi}\right)H_1\left(\frac{2Kx}{\pi}\right)} = \frac{2}{\sin 2x} + \sum \frac{8q^{2n}}{1-q^{2n}} \sin 2nx$$

où il faut prendre:

$$n = 1,\ 3,\ 5, \ldots$$

et de celui-ci

$$\vartheta_2 \frac{H\left(\frac{2Kx}{\pi}\right)H_1\left(\frac{2Kx}{\pi}\right)}{\Theta\left(\frac{2Kx}{\pi}\right)} = \sum 4q^{n^2}[q^{-\frac{1}{4}} + q^{-\frac{9}{4}} + \ldots + q^{-(n-\frac{1}{2})^2}] \sin 2nx$$

dans lequel n parcourt la série des nombres entiers.

En opérant comme précédemment nous trouverons d'abord:

$$\vartheta_2^{\,3} = 8(S + 2S_2),$$

où l'on a fait, en supposant $a = 1, 3, 5, \ldots$

$$S = \sum q^{a^2}[q^{-\frac{1}{4}} + q^{-\frac{9}{4}} + \ldots + q^{-(a-\frac{1}{2})^2}],$$

$$S_1 = \sum \frac{q^{a^2+2a}}{1-q^{2a}}[q^{-\frac{1}{4}} + q^{-\frac{9}{4}} + \ldots + q^{-(a-\frac{1}{2})^2}].$$

La première suite pouvant s'écrire:

$$S = \sum q^{\frac{1}{4}(4a^2 - a'^2)}$$

$$a' = 1,\ 3,\ 5, \ldots 2a-1,$$

nous poserons $N = 4a^2 - a'^2$; ce sera un entier $\equiv 3$ Mod. 8, et nous désignerons par δ et δ' deux de ses diviseurs conjugués. Cela fait, soit:

$$2a - a' = \delta, \qquad 2a + a' = \delta';$$

ces conditions détermineront pour a et a' des entiers impairs, puisqu'on a: $\delta \equiv 3\delta'$ Mod. 8, et en prenant $\delta < \delta'$, a' sera positif. Le coefficient de $q^{\frac{1}{4}N}$ sera ainsi la moitié du nombre des diviseurs de N, et nous écrirons:

$$S = \sum \tfrac{1}{2}\varphi(N)\, q^{\frac{1}{4}N}.$$

Le développement de S_1 suivant les puissances de q étant:

$$S_1 = \sum q^{\frac{1}{4}(4a^2 + 4ab - a''^2)}$$

$a = 1, 3, 5, \ldots$, $b = 2, 4, 6, \ldots$, $a'' = 1, 3, 5, \ldots 2a-1$

ou bien:

$$S_1 = \sum q^{\frac{1}{4}(4aa' - a''^2)}$$

en posant:

$$a' = a + b,$$

nous ferons:

$$N = 4aa' - a''^2.$$

Ce sera donc encore un entier $\equiv 3$ Mod. 8, qui se présente comme le déterminant changé de signe de la forme $(2a, a'', 2a')$ et de ce que nous avons établi § I, à l'égard de ces formes, donne la conclusion suivante.

Soit à l'égard des classes improprement primitives, (N) le nombre total des formes ambigues, $f(N)$ la moitié du nombre des classes non ambigues, le nombre des solutions de l'équation:

$$aa' - a''^2 = N$$

est: $(N) + 3f(N)$, en exceptant le seul cas où N est le triple d'un carré, la quantité précédente devant être alors diminuée d'une unité.

On a ainsi:

$$S_1 = \sum [(N) + 3f(N)]\, q^{\frac{1}{4}N};$$

or on sait que $(N) = \frac{1}{2}\varphi(N)$, de sorte qu'ayant obtenu:

$$S = \sum \tfrac{1}{2}\varphi(N)\, q^{\frac{1}{4}N} = \sum (N)\, q^{\frac{1}{4}N}$$

nous en déduisons:

$$S + 2S_1 = \sum 3\,[(N) + 2f(N)]\, q^{\frac{1}{4}N}$$

et par suite:

$$\vartheta_2^{\,3} = 24 \sum [(N) + 2f(N)]\, q^{\frac{1}{4}N}.$$

Le procédé que je viens d'employer conduit comme on voit au nombre total des classes improprement primitives de déterminant $-N$, représenté par $(N) + 2f(N)$, celui que j'ai donné antérieurement, (Journal de Liouville, 1862, p. 25), fournissant sous la forme même qu'a obtenue M. Kronecker, l'équation:

$$\vartheta_2^{\,3} = 8 \sum F(N)\, q^{\frac{1}{4}N},$$

où $F(N)$ désigne le nombre des classes proprement primitives. Du rapprochement de ces deux expressions résulte donc la relation des Disquisitiones Arithmeticae

$$F(N) = 3\,[(N) + 2f(N)]$$

et dans le cas où N est le triple d'un carré:

$$F(N) = 3\,[(N) + 2f(N)] - 2.$$

M. Lipschitz a donné de la même relation, une démonstration purement arithmétique aussi simple qu'élégante dans son beau mémoire publié dans le T. 53 du Journal de Crelle: Einige Sätze aus der Theorie der quadratischen Formen.

Après avoir établi les trois propositions de M. Kronecker, il me reste à indiquer quelques conséquences de ces expressions analytiques que je viens d'obtenir, qui ont leur origine dans la théorie des fonctions elliptiques, et dont les développements suivant les puissances des variables dépendent du nombre des classes des formes quadratiques de déterminant négatif.

V. Il me reste à indiquer des conséquences arithmétiques des formules de la théorie des fonctions elliptiques dans lesquelles intervient la fonction $E(x)$; elles se tirent de la remarque suivante:

J'observe d'abord que si l'on pose:

$$f(x) = A_0 + A_1 x + \ldots + A_n x^n + \ldots,$$

le développement suivant les puissances croissantes de la variable du quotient $\frac{f(x)}{1-x}$, donne la formule:

$$\frac{f(x)}{1-x} = A_0 + (A_0 + A_1)\, x + \ldots + (A_0 + A_1 + \ldots + A_n)x^n + \ldots$$

Cherchons pareillement le coefficient de x^n dans le développement de la quantité $\frac{f(x^a)}{1-x}$, où a désigne un nombre entier quelconque. Comme on peut écrire:

$$\frac{f(x^a)}{1-x} = \sum A_\mu x^{a\mu + \lambda},$$

$$\lambda = 0,\ 1,\ 2, \ldots$$

$$\mu = 0,\ 1,\ 2, \ldots$$

nous poserons la condition $a\mu + \lambda = n$, qui donne évidemment pour μ les valeurs: $0, 1, 2, \ldots E\left(\frac{n}{a}\right)$. Soit donc pour abréger l'écriture: $\nu = E\left(\frac{n}{a}\right)$, il est clair qu'on aura:

$$\frac{f(x^a)}{1-x} = \sum (A_0 + A_1 + \ldots + A_\nu)x^n;$$

c'est la relation analytique que je vais employer, et je

l'appliquerai d'abord en supposant $f(x) = \frac{1}{1-x}$. Nous obtenons dans ce cas la formule suivante:

$$\frac{1}{(1-x)(1-x^a)} = \sum \left[1 + E\left(\frac{n}{a}\right)\right] x^n$$

$$n = 0,\ 1,\ 2\ldots$$

Multiplions ensuite les deux membres par x^b, b désignant un entier positif, on en tire:

$$\frac{x^b}{(1-x)(1-x^a)} = \sum \left[1 + E\left(\frac{n}{a}\right)\right] x^{n+b},$$

puis en changeant n en $n-b$:

$$\frac{x^b}{(1-x)(1-x^a)} = \sum \left[1 + E\left(\frac{n-b}{a}\right)\right] x^n.$$

On voit que dans cette nouvelle relation il est nécessaire de prendre $E\left(\frac{n-b}{a}\right) = 0$ lorsque $n-b$ est négatif; nous ferons désormais cette convention, et en remarquant que: $1 + E(x) = E(x+1)$, nous écrirons plus simplement:

$$\frac{x^b}{(1-x)(1-x^a)} = \sum E\left(\frac{n+a-b}{a}\right) x^n.$$

Il convient de joindre à cette formule celle qui donne le développement de la fraction $\frac{x^b}{(1-x)(1+x^a)}$, et qu'on obtient par l'identité:

$$\frac{x^b}{(1-x)(1+x^a)} = \frac{x^b(1-x^a)}{(1-x)(1-x^{2a})}.$$

Nous trouvons de cette manière:

$$\frac{x^b}{(1-x)(1+x^a)} = \sum \left[E\left(\frac{n+2a-b}{2a}\right) - E\left(\frac{n+a-b}{2a}\right)\right] x^n,$$

ce qui conduit à introduire une nouvelle fonction $E_1(x)$, définie par la condition:

$$E_1(x) = E(x+\tfrac{1}{2}) - E(x).$$

On a ainsi sous une forme plus simple:

$$\frac{x^b}{(1-x)(1+x^a)} = \sum E_1\left(\frac{n+a-b}{2a}\right) x^n.$$

Je me bornerai à remarquer à l'égard de la quantité $E_1(x)$, qu'elle est toujours égale à zéro lorsque la différence $x - E(x)$ est moindre que $\frac{1}{2}$, et à l'unité si l'on suppose $x - E(x) \geqq \frac{1}{2}$, c'est ce que montrent les relations:

$$E_1(x+1) = E_1(x),$$
$$E_1(x+\tfrac{1}{2}) = 1 - E_1(x),$$
$$E_1(x) = E(2x) - 2E(x).$$

J'appliquerai encore la formule:

$$\frac{f(x^a)}{1-x} = \sum (A_0 + A_1 + \ldots + A_\nu) x^n$$

à un cas plus général en prenant: $f(x) = \frac{1}{(1-x)^k}$, où k est un entier quelconque. Nous aurons alors: $A_n = \frac{k(k+1)\ldots(k+n-1)}{1.2\ldots n}$, et l'on sait aussi que la somme: $A_0 + A_1 + \ldots + A_\nu$ a pour valeur

$\frac{(k+1)(k+2)\ldots(k+\nu)}{1.2\ldots\nu}$, ou bien: $\frac{(\nu+1)(\nu+2)\ldots(\nu+k)}{1.2\ldots k}$.

Il suffit donc pour obtenir le développement cherché de remplacer ν par $E\left(\frac{n}{a}\right)$ dans cette expression. Mais soit afin d'abréger l'écriture:

$$E_k(x) = \frac{E(x)\,E(x+1)\ldots E(x+k-1)}{1.2\ldots k},$$

ou aura ainsi:

$$\frac{1}{(1-x)(1-x^a)^k} = \sum E_k\left(\frac{n+a}{a}\right) x^n,$$

puis en raisonnant comme plus haut:

$$\frac{x^b}{(1-x)(1-x^a)^k} = \sum E_k\left(\frac{n+a-b}{a}\right) x^n.$$

Ce résultat établi, nous en tirons la formule relative à la fonction: $\frac{x^b}{(1-x)(1+x^a)^k}$, en la mettant sous la forme: $\frac{x^b(1-x^a)^k}{(1-x)(1-x^{2a})^k}$. Soit par exemple $k=2$, un calcul facile donne la relation:

$$\frac{x^b}{(1-x)(1+x^a)^2} = \sum E\left(\frac{n+2a-b}{2a}\right)\left[1 - 2E_1\left(\frac{n-b}{2a}\right)\right] x^n;$$

mais on peut suivre une autre voie, et en posant:

$$\frac{1}{(1+x)^k} = A_0 + A_1 x + \ldots + A_n x^n + \ldots$$

chercher la valeur de la somme: $A_0 + A_1 + \ldots + A_\nu$. Il suffit pour cela d'avoir le coefficient de x^ν dans le développement de la fraction $\frac{1}{(1-x)(1+x)^k}$, et c'est ce que donne la décomposition en fractions simples, qui permet d'écrire:

$$\frac{2^k}{(1-x)(1+x)^k} = \frac{1}{1-x} + \frac{1}{1+x} + \frac{2}{(1+x)^2} + \ldots + \frac{2^{k-1}}{(1+x)^k}.$$

La quantité cherchée s'offre ainsi sous la forme:

$$\frac{1}{2^k} + \frac{(-1)^\nu}{2^k}\left[1 + 2(\nu+1) + 2^2\frac{(\nu+1)(\nu+2)}{1.2} + \ldots\right.$$
$$\left. \ldots + 2^{k-1}\frac{(\nu+1)(\nu+2)\ldots(\nu+k-1)}{1.2\ldots(k-1)}\right];$$

le coefficient de x^n, dans le développement de $\frac{1}{(1-x)(1+x^a)^k}$ est donc obtenu explicitement au moyen de l'élément $\nu = E\left(\frac{n}{a}\right)$, tandis qu'en partant de la fonction $\frac{(1-x^a)^k}{(1-x)(1-x^{2a})^k}$, ce même coefficient s'exprimera d'une manière toute différente, au moyen de $E\left(\frac{n}{2a}\right)$ et $E\left(\frac{n}{2a}+\frac{1}{2}\right)$. Soit $k=1$, pour considérer le cas le plus simple, nous aurons la relation:

$$E\left(\frac{n+2a}{2a}\right) - E\left(\frac{n+a}{2a}\right) = \frac{1}{2}\left[1+(-1)^{E\left(\frac{n}{a}\right)}\right]$$

ou plutôt:

$$E\left(\frac{n+a}{2a}\right) - E\left(\frac{n}{a}\right) = \frac{1}{2}\left[1-(-1)^{E\left(\frac{n}{a}\right)}\right]$$

puis si l'on fait $\frac{n}{2a} = x$:

$$E\left(x+\frac{1}{2}\right) - E(x) = \frac{1}{2}\left[1-(-1)^{E(2x)}\right]$$
$$= \sin^2\frac{\pi E(2x)}{2}$$

ce qui se vérifie immédiatement.

Je ne m'écarterai point de mon but en cherchant en ce moment à approfondir les relations de cette nature, et je me bornerai à remarquer que de ces identités fort simples:

$$\frac{x^a}{(1-x)(1-x^a)} = \frac{x^a[1+x^a+x^{2a}+\ldots+x^{(m-1)a}]}{(1-x)(1-x^{ma})},$$
$$\frac{x^a}{(1-x)(1-x^a)^2} = \frac{x^a[1+x^a+x^{2a}+\ldots+x^{(m-1)a}]^2}{(1-x)(1-x^{ma})^2},$$

on conclut les propriétés suivantes de $E(x)$ et $E_2(x)$:

$$E(x)+E\left(x+\frac{1}{m}\right)+E\left(x+\frac{2}{m}\right)+\ldots+E\left(x+\frac{m-1}{m}\right) = E(mx),$$
$$E_2\left(x+\frac{1}{m}\right)+2E_2\left(x+\frac{2}{m}\right)+\ldots+(m-1)E_2\left(x+\frac{m-1}{m}\right)$$
$$+E_2\left(x-\frac{1}{m}\right)+2E_2\left(x-\frac{2}{m}\right)+\ldots+(m-1)E_2\left(x-\frac{m-1}{m}\right)$$
$$= E_2(mx) - mE_2(x).$$

VI. J'appliquerai les résultats précédents en premier lieu à la série d'Euler:

$$\frac{x}{1-x} + \frac{x^2}{1-x^2} + \ldots + \frac{x^a}{1-x^a} + \ldots = \sum \varphi(n)x^n$$

où $\varphi(n)$ désigne le nombre des diviseurs de n. La relation:

$$\frac{x^a}{(1-x)(1-x^a)} = \sum E\left(\frac{n}{a}\right)x^n$$

donne alors, comme on voit, la proposition arithmétique bien connue

$$\varphi(1)+\varphi(2)+\ldots+\varphi(n) = \sum E\left(\frac{n}{a}\right)$$
$$a = 1,\ 2,\ 3,\ldots$$

Et pareillement si l'on pose:

$$\frac{f(1)x}{1-x} + \frac{f(2)x^2}{1-x^2} + \ldots + \frac{f(a)x^a}{1-x^a} + \ldots = \sum F(n)x^n,$$

de sorte qu'on ait:

$$F(n) = f(1)+f(d)+f(d')+\ldots$$

en désignant par d, d', etc. tous les diviseurs de n, nous obtenons:

$$F(1)+F(2)+\ldots+F(n) = \sum E\left(\frac{n}{a}\right)f(a)$$
$$a = 1,\ 2,\ 3,\ldots$$

Supposons en particulier que $f(n)$ soit un polynôme quelconque de degré k, qu'on pourra écrire ainsi:

$$f(n) = A+Bn+C\frac{n(n+1)}{1.2}+\ldots+K\frac{n(n+1)\ldots(n+k-1)}{1.2\ldots k}.$$

Au moyen d'une transformation dont Jacobi a donné des exemples dans les formules du § 40 des Fundamenta, nous aurons:

$$\frac{f(1)x}{1-x} + \frac{f(2)x^2}{1-x^2} + \ldots + \frac{f(a)x^a}{1-x^a} + \ldots$$
$$= \sum\frac{Ax^a}{1-x^a} + \sum\frac{Bx^a}{(1-x^a)^2} + \ldots + \sum\frac{Kx^a}{(1-x^a)^{k+1}}$$
$$a = 1,\ 2,\ 3,\ldots$$

On en conclut l'égalité:

$$\sum E\left(\frac{n}{a}\right)f(a) = A\sum E\left(\frac{n}{a}\right)+B\sum E_2\left(\frac{n}{a}\right)+\ldots+K\sum E_{k+1}\left(\frac{n}{a}\right),$$

et par conséquent celles-ci:

$$\sum E\left(\frac{n}{a}\right) a \quad = \sum E_2\left(\frac{n}{a}\right),$$

$$\sum E\left(\frac{n}{a}\right) \frac{a(a+1)}{2} = \sum E_3\left(\frac{n}{a}\right),$$

qui offrent autant de nouvelles propriétés de la fonction $E(x)$.

Remarquons encore au sujet de la série d'Euler qu'elle a été mise par Clausen sous la forme suivante:

$$x\left(\frac{1+x}{1-x}\right) + x^4\left(\frac{1+x^2}{1-x^2}\right) + \ldots + x^{a^2}\left(\frac{1+x^a}{1-x^a}\right) + \ldots,$$

on a donc:

$$\varphi(1)+\varphi(2)+\ldots+\varphi(n) = \sum\left[E\left(\frac{n+a-a^2}{a}\right)+E\left(\frac{n-a^2}{a}\right)\right],$$

et l'on voit que dans le second membre les valeurs de a ne doivent pas dépasser l'entier contenu dans $\sqrt{n}$, que je désignerai par ν, pour abréger. Remarquons maintenant qu'on peut écrire:

$$E\left(\frac{n+a-a^2}{a}\right) = E\left(\frac{n}{a}\right) + 1 - a$$

$$E\left(\frac{n-a^2}{a}\right) = E\left(\frac{n}{a}\right) - a$$

et que l'on a:

$$\sum_1^{\nu} (2a-1) = \nu^2,$$

nous en conclurons la formule:

$$\varphi(1)+\varphi(2)+\ldots+\varphi(n) = 2\sum E\left(\frac{n}{a}\right) - \nu^2$$

$$a = 1,\ 2,\ 3,\ldots\ \nu$$

dont j'ai donné ailleurs une démonstration arithmétique [6]).

Après la fonction $\varphi(n)$ se présentent celles que M. Kronecker a considérées dans son célèbre travail, sur le nombre des classes de formes quadratiques de déterminant négatif (Journal de Borchardt T. 57, p. 248), et qui se rapportent aux sommes des diviseurs des nombres. Elles sont désignées et définies comme il suit:

$\chi(n)$ somme de tous les diviseurs impairs de n,
$\Phi(n)$ somme de tous les diviseurs de n,
$\Psi(n)$ excès de la somme des diviseurs de n supérieurs à $\sqrt{n}$, sur la somme des diviseurs moindres que $\sqrt{n}$,
$\Phi'(n)$ excès de la somme des diviseurs de n de la forme $8k \pm 1$, sur la somme des diviseurs de la forme $8k \pm 3$,
$\Psi'(n)$ excès de la somme des diviseurs $8k \pm 1$, supérieurs à $\frac{1}{2}n$, et des diviseurs $8k \pm 3$, moindres que $\sqrt{n}$, sur la somme des diviseurs $8k \pm 1$ moindres que $\sqrt{n}$, et des diviseurs $8k \pm 3$, plus grande que $\sqrt{n}$.

L'illustre géomètre donne ensuite les équations suivantes, où je suppose pour plus le clarté:

$$a = 1,\ 3,\ 5,\ldots$$
$$b = 2,\ 4,\ 6,\ldots$$
$$c = 1,\ 2,\ 3,\ldots$$

à savoir:

$$\sum[2+(-1)^c]\chi(c)q^c = \sum\left[\frac{q^a}{(1-q^a)^2} + \frac{q^b}{(1+q^b)^2}\right]$$

$$\sum\Phi(c)q^c = \sum\frac{cq^c}{1-q^c} = \sum\frac{q^c}{(1-q^c)^2}$$

$$\sum\Psi(c)q^c = \sum\frac{q^{c^2+c}}{(1-q^c))^2}$$

$$\sum\Phi'(a)q^a = \sum(-1)^{\frac{1}{8}(a^2-1)}\frac{aq^a}{1-q^{2a}}$$

$$\sum\Psi'(a)q^a = \sum(-1)^{\frac{1}{8}(a^2+7)}a\frac{q^{a^2}(1+q^{2a})-q^a}{1-q^{2a}}$$

Nous pouvons par conséquent exprimer au moyen de la fonction $E(x)$ les diverses sommes

$\chi(1)+\chi(3)+\chi(5)+\ldots,$
$\chi(2)+\chi(4)+\ldots$ et $\Phi(1)+\Phi(2)+\ldots,$ etc.

Mais parmi les résultats qu'on trouve ainsi, les plus simples et les plus élégants ont été obtenus pour la première fois par M. Lipschitz, à qui j'en dois la communication. En désignant par A, B, C, des nombres entiers de même nature que a, b, c, l'éminent géomètre a établi, par une méthode purement arithmétique, les formules suivantes:

6) Acta mathematica, Sur quelques points dans la théorie des nombres: Extrait d'une lettre à M. Lipschitz: T. II p. 299.

$$X(1)+X(3)+\ldots+X(A)=\sum E_2\left(\frac{A+a}{2a}\right),$$

$$\Phi(1)+\Phi(2)+\ldots+\Phi(C)=\sum E_2\left(\frac{C}{c}\right),$$

$$\Psi(1)+\Psi(2)+\ldots+\Psi(C)=\sum E_2\left(\frac{C-c^2}{c}\right).$$

Et sans nul doute des procédés semblables donneraient aussi les relations d'une forme moins simple:

$$X(2)+X(4)+\ldots+X(B)=$$
$$\frac{1}{3}\sum\left[aE\left(\frac{B}{2a}\right)+bE_1\left(\frac{B}{2b}\right)\right],$$
$$\Phi'(1)+\Phi'(3)+\ldots+\Phi'(A)=$$
$$\sum(-1)^{\frac{1}{8}(a^2-1)}aE\left(\frac{A+a}{2a}\right)$$
$$\Psi'(1)+\Psi'(3)+\ldots+\Psi'(A)=$$
$$\sum(-1)^{\frac{1}{8}(a^2+7)}a\left[E\left(\frac{A+2a-a^2}{2a}\right)+E\left(\frac{A-a^2}{2a}\right)-E\left(\frac{A+a}{2a}\right)\right].$$

La dernière peut encore s'écrire:

$$\Psi'(1)+\Psi'(3)+\ldots+\Psi'(A)=$$
$$\sum(-1)^{\frac{1}{8}(a^2-1)}aE\left(\frac{A+a}{2a}\right)$$
$$-\sum(-1)^{\frac{1}{8}(a^2-1)}a-2\sum(-1)^{\frac{1}{8}(a^2-1)}aE\left(\frac{A-a^2}{2a}\right),$$

et l'on devra prendre les deux dernières sommes, en s'arrêtant à la valeur de a qui est donnée par le plus grand nombre impair contenu dans $\sqrt{A}$.

VII. Une autre application, à laquelle je m'arrêterai un moment, concerne la fonction qui représente le nombre des solutions de l'équation $x^2+y^2=c$. En le désignant par $f(c)$, la théorie des fonctions elliptiques donne les relations:

$$\frac{2K}{\pi}=\sum_0 f(c)q^c=1+4\sum\frac{(-1)^{\frac{a-1}{2}}q^a}{1-q^a},$$

$$\frac{2kK}{\pi}=\sum_0 f(8c+2)q^{\frac{4c+1}{2}}=4\sum\frac{(-1)^{\frac{a-1}{2}}\sqrt{q^a}}{1-q^a},$$

dont la première nous conduit immédiatement au théorème d'Eisenstein:

$$f(1)+f(2)+\ldots+f(c)=4\sum(-1)^{\frac{a-1}{2}}E\left(\frac{C}{a}\right).$$

De la seconde nous tirons ensuite:

$$f(2)+f(10)+\ldots+f(8c+2)=4\sum_1(-1)^{c-1}E\left(\frac{2c+c}{2c-1}\right);$$

mais ces formules ne sont pas les seules auxquelles mène la théorie des fonctions elliptiques. Jacobi a obtenu en effet, dans le dernier paragraphe des Fundamenta, ces développements d'une autre forme:

$$\frac{2k'K}{\pi}=1+4\sum_1\frac{(-1)^c q^{\frac{c^2+c}{2}}}{1+q^c},$$

$$\frac{2kK}{\pi}=4\sum(-1)^{\frac{a-1}{2}}\sqrt{q^a}\,\frac{1+q^{2a}}{1-q^{2a}},$$

et le premier devient, si l'on change q en $-q$:

$$\frac{2K}{\pi}=1-4\sum_1\frac{(-1)^c q^{2c^2-c}}{1-q^{2c-1}}+4\sum_1\frac{(-1)^c q^{2c^2+c}}{1+q^{2c}}.$$

J'en ai déduit les formules suivantes, que je me borne à énoncer, me réservant d'y revenir dans une autre occasion.

1° Soit: $n=E\left(\frac{\sqrt{8c+1}+1}{4}\right)$, et posons pour abréger:

$$S=E\left(\frac{C}{1}\right)-E\left(\frac{C}{3}\right)+\ldots-(-1)^n E\left(\frac{C}{2n-1}\right)$$

$$S_1=E_1\left(\frac{C+1}{4}\right)+E_1\left(\frac{C+2}{8}\right)+\ldots+E_1\left(\frac{C+n}{4n}\right);$$

on aura:

$$f(1)+f(2)+\ldots+f(C)=4\left[S+S_1-n\sin^2\frac{n\pi}{2}\right].$$

2° Soit ensuite: $n=E\left(\frac{\sqrt{4C+1}+1}{2}\right)$, nous obtenons:

$$f(2)+f(10)+\ldots+f(8C+2)$$
$$=8\left[E\left(\frac{C}{1}\right)-E\left(\frac{C-1.2}{3}\right)+E\left(\frac{C-2.3}{5}\right)-\ldots\right.$$
$$\left.-(-1)^n E\left(\frac{C-n^2+n}{2n-1}\right)\right]+4\sin^2\frac{n\pi}{2}.$$

Enfin on trouve dans le second volume des oeuvres de Gauss (De nexu inter multitudinem classium, etc., p. 279), la formule:

$$f(1)+f(2)+\ldots+f(c)=4\sum E(\sqrt{C-c^2})$$
$$c=0,\ 1,\ 2,\ldots E(\sqrt{c}),$$

qui est d'une nature toute différente. La remarque suivante que j'employerai tout-à-l'heure pour un autre objet, en donne une démonstration facile.

Soit: $f(x) = A_0 + A_1 x + A_2 x^4 + \ldots + A_n x^{n^2} + \ldots$, le coefficient d'un terme quelconque du développement de la fonction: $\frac{f(x)}{1-x}$, se tire de l'égalité:

$$\frac{f(x)}{1-x} = \sum A_\mu x^{\mu^2+\lambda}$$

$$\mu = 0,\ 1,\ 2,\ldots$$

$$\lambda = 0,\ 1,\ 2,\ldots$$

en posant la condition:

$$\mu^2 + \lambda = n.$$

Nous avons ainsi les valeurs $\mu = 0, 1, 2, \ldots E(\sqrt{n})$, et en faisant pour abréger l'écriture, $\nu = E(\sqrt{n})$, il est clair qu'on obtient:

$$\frac{f(x)}{1-x} = \sum [A_0 + A_1 + \ldots + A_\nu] x^n.$$

On aurait d'une manière plus générale, si l'on désigne par c un entier quelconque, et qu'on fasse alors $\nu = E\left(\sqrt{\frac{n}{c}}\right)$:

$$\frac{f(x^c)}{1-x} = \sum [A_0 + A_1 + \ldots + A_\nu] x^n.$$

Soit encore:

$$f(x) = A_1 \sqrt[4]{x} + A_2 \sqrt[4]{x^9} + \ldots + A_n \sqrt[4]{x^{(2n-1)^2}} + \ldots$$

nous trouverons semblablement:

$$\frac{f(x)}{1-x} = \sum [A_1 + A_2 + \ldots + A_\nu] x^{n+\frac{1}{4}}$$

en prenant dans ce cas: $\nu = E\left(\frac{\sqrt{4n+1}+1}{2}\right)$.

En particulier on remarquera les relations suivantes:

$$\frac{x + x^4 + x^9 + \ldots}{1-x} = \sum_1^\infty E(\sqrt{n})\, x^n,$$

$$\frac{\sqrt[4]{x} + \sqrt[4]{x^9} + \sqrt[4]{x^{25}} + \ldots}{1-x} = \sum_0^\infty E\left(\frac{\sqrt{4n+1}+1}{2}\right) x^{n+\frac{1}{4}},$$

puis, comme on le verra aisément, en désignant par k un entier quelconque:

$$\frac{(x + x^4 + x^9 + \ldots)\, x^k}{1-x} = \sum E(\sqrt{n-k})\, x^n$$

$$n = k+1,\quad k+2,\quad k+3,\ldots$$

$$\frac{(\sqrt[4]{x} + \sqrt[4]{x^9} + \sqrt[4]{x^{25}} + \ldots)\, x^k}{1-x} = \sum E\left(\frac{\sqrt{4n-4k+1}+1}{2}\right) x^{n+\frac{1}{4}}$$

$$n = k,\quad k+1,\quad k+2,\ldots$$

De ces formules résultent les suivantes.

Soit:

$$F(x) = A_0 + A_1 x + \ldots + A_k x^k + \ldots$$

nous aurons:

$$\frac{(x + x^4 + x^9 + \ldots)\, F(x)}{1-x} = \sum A_k E(\sqrt{n-k})\, x^n$$

$$n = 1,\ 2,\ 3,\ldots$$

$$k = 0,\ 1,\ 2,\ldots n-1,$$

et semblablement:

$$\frac{(\sqrt[4]{x} + \sqrt[4]{x^9} + \sqrt[4]{x^{25}} + \ldots)\, F(x)}{1-x} = \sum A_k E\left(\frac{\sqrt{4n-4k+1}+1}{2}\right) x^{n+\frac{1}{4}},$$

$$n = 0,\ 1,\ 2,\ldots$$

$$k = 0,\ 1,\ 2,\ldots n$$

Supposons dans la première de ces deux relations:

$$F(x) = x + x^4 + x^9 + \ldots$$

elle donne immédiatement l'égalité:

$$\frac{(x + x^4 + x^9 + \ldots)^2}{1-x} = \sum E(\sqrt{n-c^2})\, x^n,$$

$$n = 1,\ 2,\ 3,\ldots$$

$$c = 0,\ 1,\ 2,\ldots E(\sqrt{n}).$$

On en conclut le développement de la quantité: $\frac{(1 + 2x + 2x^4 + \ldots)^2}{1-x}$ sous la forme suivante:

$$\sum [1 + 4E(\sqrt{n-c^2})]\, x^n,$$

$$n = 0,\ 1,\ 2,\ 3,\ldots$$

$$c = 0,\ 1,\ 2,\ldots E(\sqrt{n}),$$

et par suite le théorème de Gauss:

$$f(1) + f(2) + \ldots + f(c) = 4 \sum E(\sqrt{C-c^2}).$$

Prenons de même, dans la seconde formule:

$$F(x) = \frac{\sqrt[4]{x} + \sqrt[4]{x^9} + \sqrt[4]{x^{25}} + \ldots}{\sqrt[4]{c}},$$

nous trouverons la relation:

$$\frac{(\sqrt[4]{x}+\sqrt[4]{x^9}+\sqrt[4]{x^{25}}+..)^2}{1-x} = \sum E\left(\frac{\sqrt{4n+2-(2c-1)^2}+1}{2}\right)x^{n+\frac{1}{2}},$$

$$n = 0,\ 1,\ 2,\ldots$$

$$c = 1,\ 2,\ldots E\left(\frac{\sqrt{4n+2}+1}{2}\right).$$

Le résultat suivant qui s'en tire:

$$f(2)+f(10)+\ldots+f(8C+2) = 4\sum E\left(\frac{\sqrt{4n+2-a^2}+1}{2}\right),$$

où la somme doit s'étendre dans le second membre aux valeurs $a = 1, 3, 5, \ldots$ en s'arrêtant à la racine du plus grand carré impair contenu dans $4n+2$, a été donné par Liouville, dans une courte note qui porte pour titre: Égalités entre des sommes qui dépendent de la fonction numérique $E(x)$ (Journal de Mathématiques, 2^{me} Série, T. V. 1860).

VIII. J'arrive maintenant au point que j'avais principalement en vue, en déduisant des beaux théorèmes de M. Kronecker, démontrés au commencement de ces recherches, les expressions des trois sommes:

$$A = F(2) + F(6) + \ldots + F(4n+2),$$
$$B = F(1) + F(5) + \ldots + F(4n+1),$$
$$C = F(3) + F(11) + \ldots + F(8n+3).$$

Voici, parmi plusieurs autres, deux formes sous les quelles on peut les obtenir.

Considérons d'abord le premier théorème:

$$\vartheta_2^2\vartheta_3 = 4\sum_0 F(4n+2)\,q^{n+\frac{1}{2}};$$

je remarque, pour former le quotient $\frac{\vartheta_2^2\vartheta_3}{1-q}$, que l'on a:

$$\vartheta_2^2 = \sum_0 f(8c+2)\,q^{2c+\frac{1}{2}},$$

$$\vartheta_3 = 1 + 2q + 2q^4 + \ldots$$

Nous avons ainsi une première partie, dont le développement suivant les puissances de q est donné immédiatement par la formule:

$$\frac{\vartheta_2^2}{1-q} = \sum f(8c+2)\,q^{n+\frac{1}{2}}.$$

$$n = 0,\ 1,\ 2,\ 3,\ldots$$

$$c = 0,\ 1,\ 2,\ldots n.$$

En appliquant ensuite l'égalité obtenue dans le paragraphe précédent:

$$\frac{(x+x^4+x^9+..)F(x)}{1-x} = \sum A_k E(\sqrt{n-k})x^n,$$

on trouve:

$$\frac{(q+q^4+q^9+..)\vartheta_2^2}{1-q} = \sum f(8c+2)\,E(\sqrt{n-2c})\,q^{n+\frac{1}{2}},$$

$$n = 0,\ 1,\ 2,\ 3,\ldots$$

$$c = 0,\ 1,\ 2,\ldots E\left(\frac{n-1}{2}\right).$$

La somme cherchée A, étant le coefficient de $q^{n+\frac{1}{2}}$, dans le développement que nous venons de former de $\frac{\vartheta_2^2\vartheta_3}{1-q}$, nous sommes amenés à la formule:

$$4A = \sum f(8c+2) + 2\sum f(8c+2)\,E(\sqrt{n-2c}),$$

où il faut prendre dans le premier terme: $c = 0, 1, 2, \ldots n$, et dans le second, $c = 0, 1, 2, \ldots E\left(\frac{n-1}{2}\right)$.

D'une manière toute semblable, nous parvenons aux développements qui suivent:

$$\frac{\vartheta_2\vartheta_3^2}{1-q} = 2\sum f(c)\,E\left(\frac{\sqrt{4n-4c+1}+1}{2}\right)q^{n+\frac{1}{4}},$$

$$n = 0,\ 1,\ 2,\ldots$$

$$c = 0,\ 1,\ 2,\ldots n;$$

$$\frac{\vartheta_3^3}{1-q} = 2\sum f(8c+2)\,E\left(\frac{\sqrt{4n-8c+1}+1}{2}\right)q^{n+\frac{3}{4}};$$

$$n = 0,\ 1,\ 2,\ldots$$

$$c = 0,\ 1,\ 2,\ldots E\left(\frac{n}{2}\right).$$

Cela étant, le coefficient de $q^{n+\frac{1}{4}}$ dans le premier, et le coefficient de $q^{2n+\frac{3}{4}}$ dans le second, donnent les expressions des sommes B et C; on trouve ainsi:

$$2B = \sum f(c)\,E\left(\frac{\sqrt{4n-4c+1}+1}{2}\right),$$

$$4C = \sum f(8c+2)\,E\left(\frac{\sqrt{8n-8c+1}+1}{2}\right)$$

en prenant $c = 0, 1, 2, \ldots n$.

Nous obtiendrons les mêmes quantités sous une autre forme, dans laquelle figure uniquement la fonction $E(x)$, au moyen de la série de Jacobi dont nous avons déjà parlé:

$$\vartheta_2^2 = 4\sqrt{q}\,\frac{1+q^2}{1-q^2} - 4\sqrt{q^9}\,\frac{1+q^6}{1-q^6} + 4\sqrt{q^{25}}\,\frac{1+q^{10}}{1-q^{10}}\ldots$$

et de celle qu'on en tire en changeant q en $\sqrt{q}$:

$$\vartheta_2\vartheta_3 = 2\sqrt[4]{q}\,\frac{1+q}{1-q} - 4\sqrt[4]{q^9}\,\frac{1+q^3}{1-q^3} + 4\sqrt[4]{q^{25}}\,\frac{1+q^5}{1-q^5}\ldots$$

Multiplions à cet effet, membre à membre, les deux égalités:

$$\vartheta_2\vartheta_3 = 2\sum(-1)^{\frac{a-1}{2}}\sqrt[4]{q^{a^2}}\,\frac{1+q^a}{1-q^a},$$

$$\vartheta_2 = 2\sum\sqrt[4]{q^{a'^2}},$$

il vient ainsi:

$$\vartheta_2^2\vartheta_3 = 4\sum(-1)^{\frac{a-1}{2}}\sqrt[4]{q^{a^2+a'^2}}\,\frac{1+q^a}{1-q^a},$$

$a = 1,\ 3,\ 5,\ldots$

$a' = 1,\ 3,\ 5,\ldots$

et en remarquant que $\frac{a^2-1}{4}$ et $\frac{a'^2-1}{4}$ sont des entiers:

$$\vartheta_2^2\vartheta_3 = 4q^{\frac{1}{2}}\sum(-1)^{\frac{a-1}{2}}q^{\frac{a^2+a'^2-2}{4}}\frac{1+q^a}{1-q^a}.$$

Nous avons donc:

$$\frac{\vartheta_2^2\vartheta_3}{1-q} = 4q^{\frac{1}{2}}\sum(-1)^{\frac{a-1}{2}}q^{\frac{a^2+a'^2-2}{4}}\,\frac{1+q^a}{(1-q)(1-q^a)},$$

de sorte que les formules de dévoloppement précédemment employées nous donnent:

$$\frac{\vartheta_2^2\vartheta_3}{1-q} = 4q^{\frac{1}{2}}\sum(-1)^{\frac{a-1}{2}}\left[E\left(\frac{4n+2+4a-a^2-a'^2}{4a}\right) + E\left(\frac{4n+2-a^2-a'^2}{4a}\right)\right]q^n.$$

Or le coefficient de q^n, se réduit à l'expression plus simple:

$$1 + 2E\left(\frac{4n+2-a^2-a'^2}{4a}\right),$$

et comme le premier des deux signes E, se rapporte à tous les systèmes de valeurs des nombres impairs et positifs, a et a', qui satisfont à la condition:

$$\frac{4n+2+4a-a^2-a'^2}{4a} \geqq 1,$$

c'est à dire:

$$4n + 2 - a^2 - a'^2 \geqq 0,$$

on voit qu'en posant sous cette condition:

$$S = \sum(-1)^{\frac{a-1}{2}}$$

puis semblalement:

$$S_1 = \sum E\left(\frac{4n+2-a^2-a'^2}{4a}\right),$$

on obtient la quantité cherchée, sous cette nouvelle forme:

$$A = S + 2S_1.$$

En second lieu, multiplions par

$$\vartheta_3 = \sum q^{c^2},$$

en supposant:

$$c = 0,\ \pm 1,\ \pm 2,\ \text{etc.},$$

la même égalité:

$$\vartheta_2\vartheta_3 = 2\sum(-1)^{\frac{a-1}{2}}\sqrt[4]{q^{a^2}}\,\frac{1+q^a}{1-q^a}.$$

On trouvera de cette manière:

$$\vartheta_2\vartheta_3^2 = 2q^{\frac{1}{4}}\sum(-1)^{\frac{a-1}{2}}q^{\frac{a^2+4c^2-1}{4}}\,\frac{1+q^a}{1-q^a},$$

et si l'on désigne par b le nombre pair $2c$, nous aurons

$$\frac{\vartheta_2\vartheta_3^2}{1-q} = 2q^{\frac{1}{4}}\sum(-1)^{\frac{a-1}{2}}q^{\frac{a^2+b^2-1}{4}}\,\frac{1+q^a}{(1-q)(1-q^a)}$$

$$= 2q^{\frac{1}{4}}\sum(-1)^{\frac{a-1}{2}}\left[E\left(\frac{4n+1+4a-a^2-b^2}{4a}\right) + E\left(\frac{4n+1-a^2-b^2}{4a}\right)\right]q^n.$$

Posons donc la condition:

$$4n + 1 - a^2 - b^2 \geqq 0,$$

en supposant que a soit impair et positif, b ayant des valeurs paires positives, nulles ou négatives, et soit alors:

$$S = \sum(-1)^{\frac{a-1}{2}},$$

$$S_1 = \sum(-1)^{\frac{a-1}{2}}E\left(\frac{4n+1-a^2-b^2}{4a}\right),$$

la quantité B, sera exprimée par la formule:

$$2B = S + 2S_1.$$

En dernier lieu nous trouverons par des considérations toutes semblables:

$$C = S + 2S_1$$

en posant:

$$S = \sum (-1)^{\frac{a-1}{2}}$$

$$S_1 = \sum (-1)^{\frac{a-1}{2}} E\left(\frac{8n+3-2a^2-a'^2}{8a}\right),$$

les deux sommes se rapportant à tous les systèmes de nombres impairs et positifs a et a', satisfaisant à la condition:

$$8n + 3 - 2a^2 - a'^2 \geqq 0.$$

Je ferai une application de la première des formules obtenues, qui servira en même temps de vérification, en supposant $n = 6$. On trouve alors que la condition posée, à savoir:

$$26 - a^2 - a'^2 \geqq 0$$

est remplie pour les valeurs:

$$a = 1, \quad a' = 1, 3, 5$$
$$a = 3, \quad a' = 1, 3$$
$$a = 5, \quad a' = 1.$$

Le nombre a, étant trois fois égal à un, deux fois égal à 3 et une fois égal à 5, nous avons:

$$S = \sum (-1)^{\frac{a-1}{2}} = 2.$$

On obtient ensuite:

$$S_1 = E\left(\frac{24}{4}\right) + E\left(\frac{16}{4}\right) - E\left(\frac{14}{12}\right) = 9;$$

La somme A des nombres de classes des déterminants: $D = -2, -6, -10, -14, -18, -22, -26$, est donc égale à 20; c'est en effet ce que donne la table suivante des réduites:

$D = -2$, (1, 0, 2)
$= -6$, (1, 0, 6) (2, 0, 3)
$= -10$, (1, 0, 10) (2, 0, 5)
$= -14$, (1, 0, 14) (2, 0, 7) (3, $\pm$1, 5)
$= -18$, (1, 0, 18) (3, 0, 6) (2, 0, 9)
$= -22$, (1, 0, 2) (2, 0, 11)
$= -26$, (1, 0, 26) (2, 0, 13) (3, $\pm$1, 9) (5, $\pm$2, 6).

J'indiquerai encore en terminant la formule:

$$F(3) + F(7) + \ldots + F(4n+3) = 2\sum E\left(\frac{n+1-c^2-2cc'}{2c+2c'+1}\right);$$

la somme du second membre s'étend à tous les entiers positifs, c et c' satisfaisant à la condition:

$$(c+1)(2c+2c'+1) \leqq n+1,$$

en convenant de réduire à moitié les termes qui sont donnés quand on suppose $c' = 0$. La démonstration de ce résultat sera l'objet d'un travail qui paraîtra prochainement.

Über die Entdeckung des Türkis (Kalait) in Russland. **Von N. von Kokscharow.** (Lu le 28 février 1884.)

L. von Graumann, Berg-Ingenieur, hat mir neuerdings einige Exemplare des Türkis aus dem in letzter Zeit entdeckten Fundorte, im District Karkaralinsk (Revier Semipalatinsk, Kirgisen-Steppe), gesandt und folgendes geschrieben:

«Mit diesem Briefe schicke ich Ihnen einige Stücke von Türkis, welche neuerdings in unserem Districte gefunden wurden. Ich bitte Sie ergebenst zu bestätigen, ob dieselben wirklich Türkis sind? — Von meiner Seite, habe ich eines von diesen Stücken vor dem Löthrohre und auf nassem Wege geprüft, und glaube, dass ich mich nicht irre das Mineral als Türkis zu betrachten. Der Entdecker des Fundorts wünscht aber eine Bestätigung von einer Autorität zu erhalten, woher ich wage Sie mit meiner Bitte zu incommodiren. Vielleicht, dass dieser letzt entdeckte Fundort des Türkises der erste in Russland sein wird? — In diesem Falle werde ich mich bemühen mehr ausführlichere Kenntnisse zu sammeln und sogleich dieselben Ihnen übersenden.

Karkaralinsk, den 11./23. December 1883.»

Die von Hrn. v. Graumann erhaltenen Exemplare (von welchen drei geschliffen waren) zeigten alle wesentlichen Eigenschaften des Türkis, — doch, um die Bestimmung des Minerals ganz vollständig und sicher herzustellen, habe ich den Laborant des Berg-Instituts P. Nikolajew gebeten eine chemische Analyse desselben auszuführen. Es ist zu bedauern, dass die Menge

des Minerals für die complete quantitative Analyse zu gering war (dieses Umstandes wegen, war P. Nikolajew genöthigt die Menge der Thonerde nicht direct, sondern aus der Differenz zu bestimmen), aber die Analyse hat unzweifelhaft bewiesen, dass das untersuchte Mineral die Zusammensetzung des Türkises besitzt; es wurde nämlich gefunden:

Phosphorsäure . . .	34,42
Thonerde	35,79 (aus der Differenz bestimmt)
Eisenoxyd	3,52
Kupferoxyd . . .	7,67
Glühverlust . . .	18,60
	100,00

Spec. Gewicht = 2,887.

P. Nikolajew bemerkt unter anderem:

«In mineralogischen Werken schreibt man gewöhnlich, dass der Türkis sich in Säuren auflöst, aber der von mir untersuchte Türkis war in Chlorwasserstoffsäure und in Salpetersäure unauflöslich.»

Den Karkaralinsker Fundort des Türkis muss man mit ganzem Recht, wie L. v. Graumann vermuthet, als den ersten in Russland ansehen; denn die Stücke, welche im Museum des Berg-Instituts zu St. Petersburg als «Türkis aus der Grube Syrjanowsk» (Altai, Gouvernement Tomsk) bezeichnet sind [1]), sind nach den näheren, neuesten Untersuchungen von A. v. Lösch nichts anderes als Alunit (Alaunstein).

Die Farbe des Türkis aus Karkaralinsk ist ziemlich schön (etwas grünlich), aber bald wird man wahrscheinlich bessere Exemplare finden, die dann im Handel denselben Platz einnehmen werden, wie der orientalische Türkis.

Studien über Milch. Zweite Mittheilung. Von Heinrich Struve. (Lu le 31 janvier 1884.)

Mit dem Namen Milch bezeichnen wir eine von den Brustdrüsen der Säugethiere abgesonderte weisse oder gelbliche fettreiche Flüssigkeit, die sich im frischen Zustande durch eine alkalische oder amphotere Reaction auszeichnet und die sich beim Stehen in der Ruhe in Rahm und Magermilch trennt.

1) В. В. Нефедьевъ: Краткій каталогъ минералогическаго собранія Музеума Горнаго Института. СПб. 1871, стр. 469.

Die in der Milch enthaltenen normalen und constanten Bestandtheile befinden sich in derselben entweder im gelösten Zustande, wie ein Theil des Caseins, das Albumin, Pepton, Zucker und die verschiedenen Salze, oder in einem ungelösten Zustande, wie der grössere Theil des Caseins, die Glyceride, das Lecithin. Hiernach zerfallen alle Bestandtheile der Milch gleichsam in zwei Gruppen, die durch den dialytischen Process unter Anwendung von Chloroformwasser nicht allein qualitativ, sondern auch quantitativ von einander getrennt und bestimmt werden können.

Von diesen Bestandtheilen bedingen in Sonderheit die Eiweisskörper, Proteinstoffe, den specifischen Charakter einer jeden Milch, und zwar sowohl durch ihre Quantität an und für sich, als auch durch das relative Verhältniss der einzelnen zu einander. Diese Annahme, die weiter unten durch verschiedene analytische Resultate belegt werden soll, rechtfertigt, wenn wir zuerst die speciellen und charakteristischen Eigenschaften der einzelnen Proteinstoffe der Milch umständlicher nach dem gegenwärtigen Standpunkt unseres Wissens vorführen. Hiermit betonen wir, dass die Untersuchungen über die Proteinstoffe der Milch nicht als abgeschlossen angesehen werden dürfen, wofür in schlagendster Weise die Arbeiten von Danilewski, Radenhausen und Hammarsten sprechen. Auf diese Arbeiten gehen wir hier durchaus nicht näher ein, sondern halten uns an in die der Wissenschaft schon feststehenden Thatsachen und an eigene Beobachtungen über die Proteinkörper der Milch.

Milchcasein.

Das Casein befindet sich — wie wir sagten — in der Milch in einem gelösten und in einem ungelösten Zustande und zeichnet sich ganz besonders dadurch aus, dass es aus der Milch durch vorsichtiges Ansäuren mit verdünnter Essigsäure bei gewöhnlicher Temperatur vollständig gefällt wird. Das so erhaltene Casein kann auf einem Filter gesammelt, ausgewaschen und durch Behandlung mit Aether mehr oder weniger entfettet und schliesslich getrocknet werden. Alsdann bildet es eine grauweisse oder gelbliche hornartige Masse, die nach dem Aufweichen in Wasser blaues Lackmuspapier stark röthet, somit den Charakter einer Säure zeigt. Bei höherer Temperatur erfolgt unter Aufblähung und unter Verbreitung des be-

kannten Horngeruchs Verkohlung, und schliesslich kann die rückständige Kohle vollständig verbrannt werden, so dass nur minimale Spuren einer schwer verbrennlichen Kohle zurückbleiben, in der Phosphorsäure mit Spuren von Kalkerde nachgewiesen werden können. Uebergiesst man ein derartiges Casein mit verdünntem Ammoniak, so stellt sich zuerst ein starkes Aufquellen ein, später erst die Auflösung zu einer trüben Flüssigkeit. Dampft man eine derartige Lösung im Wasserbade wieder ein und trocknet den Rückstand bei 100°, so entweicht der ganze Gehalt an Ammoniak, unter Hinterlassung des früheren Caseins dem Gewichte, aber nicht den Eigenschaften nach. War nämlich das Casein vor dem Auflösen in Ammoniak vollständig unlöslich in Wasser, so wird es durch das Auflösen in Ammoniak und durch das Eindampfen theilweise in eine in Wasser lösliche Substanz übergeführt, die sich durch eine saure Reaction auszeichnet. Derartige Lösungen verbreiten beim Abdampfen, nach der Verflüchtigung des Ammoniaks, einen überaus starken Leimgeruch, sie gelatiniren bei hinreichender Concentration und bei niedriger Temperatur. Durch Essigsäure werden sie nicht, durch eine Tanninlösung aber vollständig gefällt. In verdünnter Kali- oder Natronlösung quillt das Casein zuerst stark auf, später erfolgt vollständige Lösung unter gleichzeitiger Entwickelung von Ammoniak. Kocht man eine derartige Lösung, so wird die Ammoniak-Entwickelung bedeutend stärker, und wenn man nach dem Erkalten die Lösung mit Essigsäure übersättigt, so bildet sich ein weisser Niederschlag ohne gleichzeitige Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas.

Dieses so dargestellte und charakterisirte Casein ist aber, meinen Erfahrungen nach, keine reine Substanz, sondern ein Gemenge von zwei verschiedenen Proteinstoffen, die wir in der Folge des bestimmten Unterschiedes wegen mit der Bezeichnung Alfacasein und Betacasein einführen.

Das Alfacasein ist in der Milch im gelösten und ungelösten Zustande enthalten. In reinem Zustande und nach dem Trocknen bei 100° ist es in Ammoniak vollständig löslich. Die Darstellung desselben aus der Milch werden wir weiter unten umständlicher kennen lernen.

Das Betacasein findet sich in der Milch nur in einem ungelösten Zustande. Beim Ansäuren der Milch mit Essigsäure oder bei der freiwilligen Säuerung der Milch scheidet es sich zusammen mit dem Alfacasein aus und wird von demselben mehr oder weniger vollständig maskirt. Das reine Betacasein — dessen Abscheidung und Trennung wir ebenfalls weiter unten kennen lernen werden — ist nach dem Trocknen bei 100° in Ammoniak vollständig unlöslich, quillt darin nur überaus stark auf. Zu einer verdünnten Kali- oder Natronlösung verhält es sich ebenso wie das Alfacasein.

Das Betacasein ist, nach den bisherigen Erfahrungen, in der Milch immer in geringerer Quantität als das Alfacasein enthalten und es wird, wie wir schon sagten, von demselben vollständig maskirt. Hierdurch lässt es sich erklären, wie sich das Vorkommen eines solchen bestimmten Betacaseins in der Milch bisher den Beobachtungen unter Benutzung des gewöhnlichen Ganges von Milchuntersuchungen entziehen konnte. Erst ein eingehenderes Studium des Verhaltens der Milch zu Äther beim Schütteln führte nicht allein zur qualitativen, sondern auch zur quantitativen Trennung dieser beiden Caseinarten von einander.

Milchalbumin.

Das Albumin befindet sich in der Milch nur im gelösten Zustande und lässt sich durch die chemische Dialyse unter Anwendung von Chloroformwasser vollständig ausscheiden. Aus den Lösungen wird es durch Essigsäure bei gewöhnlicher Temperatur nicht gefällt, beim Erwärmen erfolgt erst Trübung, später Coagulirung und Ausscheidung in Flocken, so dass die Flüssigkeit klar wird. Nach dem Trocknen bei 100° bildet es eine graue hornartige Masse, die nach dem Aufweichen in Wasser deutlich sauer reagirt. In Ammoniak erfolgt starke Aufquellung ohne Lösung. In Kali- oder Natronlösung erst Aufquellung, später vollständige Lösung unter Entwickelung von Ammoniak, und versetzt man darauf die Lösung mit Essigsäure im Überschuss, so erfolgt eine Ausscheidung unter gleichzeitiger Entwickelung von Schwefelwasserstoff.

Milchpepton.

Mit diesem Namen bezeichnen wir denjenigen oder diejenigen Proteinkörper der Milch, die nach der Abscheidung des Caseins und des Albumins durch Essigsäure und durch Kochen, als leichtlösliche Körper in Lösung bleiben und erst durch eine Tanninlösung nie-

dergeschlagen, getrennt und quantitativ bestimmt werden können. Die näheren Eigenschaften dieser Milchpeptone kennen wir überaus unvollständig, nur wissen wir, dass sie durch Alkohol mit den anderen Proteinkörpern zusammen niedergeschlagen werden und nach dem Auswaschen und Trocknen bei 100° schwer löslich in Wasser und in verdünntem Ammoniak sind. Aus einer solchen Lösung werden sie durch eine Tanninlösung und Essigsäure wieder niedergeschlagen. Das reine Peptontannat ist leicht und vollständig löslich in Ammoniak und Alkalien. Kocht man eine Lösung desselben in Kali und versetzt sie darauf mit Essigsäure im Überschuss, so entsteht augenblicklich wieder ein Niederschlag, dabei macht sich aber keine Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas bemerkbar. Sowie aber das Tannat Spuren vom Albumintannat enthält, so zeigt sich bei diesem Versuch eine deutliche Schwefelwasserstoffreaction.

Eine eingehendere Untersuchung der Milchpeptone ist überaus wünschenswerth.

Jetzt müssen wir das Vorkommen und die Eigenschaften dieser vier Proteinstoffe in der Milch selbst eingehender verfolgen.

Überlassen wir eine frische Milch bei niedriger Temperatur (+ 2° C.) der vollständigen Ruhe in einem Glascylinder, oder noch besser in einem Scheidetrichter, so beginnt sofort der Aufrahmungsprocess. Die Milchkügelchen steigen in die Höhe, sammeln sich in den obersten Schichten als Rahm an, der sich durch eine mehr gelbliche Färbung auszeichnet und sich hierdurch in scharfer Weise von der sogenannten Magermilch abgränzt. Dieses Aufsteigen der Milchkügelchen dauert einige Stunden lang, und ist als abgeschlossen anzusehen, sobald die Rahmschicht nicht mehr an Volum zunimmt.

Jetzt können wir aus dem Scheidetrichter die Magermilch ablassen, so dass der Rahm in möglichst reinem Zustande zurückbleibt. Betrachten wir darauf eine Probe dieses Rahms unter dem Mikroskop, so zeigen sich die Milchkügelchen in ihrer unveränderten äusseren Form, wie in der ganzen Milch, nur mit dem Unterschiede, dass die Milchkügelchen von grösserem Durchmesser in grösserer Zahl vorhanden sind. Dieses hat seinen natürlichen Grund darin, dass der Rahm vorzüglich von den grössten Milchkügelchen gebildet wird, die durch den grösseren Gehalt an Butter specifisch leichter, den mechanischen Widerstand in der Milchflüssigkeit am leichtesten überwinden, emporsteigen und sich auf der Oberfläche ansammeln. Dem entsprechend zeigt eine Probe der Magermilch unter dem Mikroskop Milchkügelchen von kleinerem und mehr gleichem Durchmesser, und nur selten finden sich zwischen diesen grössere Formen derselben.

Aus diesen einfachen Beobachtungen ziehen wir den Schluss, dass immer nur ein bestimmter Theil der Milchkügelchen den Rahm der Milch bildet, wobei die Dauer des Aufrahmungsprocesses bei hinreichend niedriger Temperatur, ob während 24 oder während 72 Stunden, von keinem bemerkbaren Einfluss ist.

Eine Erklärung dieser Thatsache finden wir, wenn wir diese Erscheinungen des Aufrahmungsprocesses mit denjenigen verbinden, die uns beim Schütteln von Milch, Rahm und Magermilch mit Äther entgegentreten. Auf diese interessanten Erscheinungen habe ich schon in meinem ersten Aufsatze «Studien über Milch»[1]) hingewiesen, doch nicht in hinreichender Ausführlichkeit, so dass ich jetzt auf dieselben noch näher eingehen muss.

Wenn wir ganze Milch in einem Scheidetrichter mit einem Ueberschuss von Äther schütteln, so tritt sehr bald eine starke Gallertbildung ein, wodurch sich das Volum der Milch überaus vergrössert. Ueberlässt man das Ganze der Ruhe, so trennen sich mit der Zeit 3 Schichten ab. Zu unterst eine Milchschicht, dann eine helle Gallerte und schliesslich eine ungefärbte Ätherschicht. Giessen wir den klaren Äther ab und verdampfen ihn, so hinterlässt er nur eine geringe Menge Butter. Diese einfache Thatsache weist schon darauf hin, dass die Butter nicht in einem freien Zustande in der Milch enthalten sein kann.

Geben wir jetzt zum Inhalt im Scheidetrichter Wasser und schütteln wieder um, so sammelt sich in der Ruhe eine wässerige Milch unten an, darauf die Gallerte und oben der Äther, der aber eine mehr gelbliche Färbung durch einen grösseren Gehalt an Butter angenommen hat. Nach einiger Zeit der Ruhe — am besten nach 24 Stunden — können wir die wässrige Milch ablassen und später von oben den klaren Äther abgiessen. Schütteln wir darauf den Rückstand im

1) Bull. T. XXVIII, pag. 353—361. oder J. f. p. Chemie 1883. B. 27, S. 249.

Scheidetrichter wieder mit Wasser und Äther aus, so sinkt die Gallertschicht bedeutend zusammen, während sich das Wasser wie der Äther schwächer tingiren. Nach gehörigem Abstehen kann man wieder die Milchlösung ablassen und den Äther abgiessen und wenn wir ein derartiges Ausschütteln der Gallerte einige Mal wiederholen, so bleibt das Waschwasser schliesslich fast ganz farblos und hinterlässt nach dem Abdampfen nur Spuren eines Rückstandes, der bei höherer Temperatur sich vollständig verbrennen lässt; ebenso enthalten die letzten Aetherauszüge auch nur Spuren von Butter.

Schütteln wir in gleicher Weise süssen frischen Rahm im Scheidetrichter mit Äther, so erfolgt nur eine unbedeutende Gallertbildung. Geben wir dann noch etwas Wasser hinzu und schütteln wieder, so scheidet sich in der Ruhe unten eine blaue Milch ab, dann eine Gallertschicht und oben der schon gelblich gefärbte Äther. Lassen wir die blaue Milch ab und geben frisches Wasser hinzu, schütteln um, so bildet sich wieder eine blaue Milch, die Gallertschicht wird geringer, während der Äther noch stärker gelb gefärbt erscheint. Setzen wir eine derartige Behandlung mit Wasser einige Mal fort, so hinterbleibt schliesslich nur eine geringe Gallertschicht, die sich bei einer weiteren Behandlung mit Wasser und Aether nur überaus unbedeutend verringert.

Somit sehen wir, dass die den Rahm bildenden Milchkügelchen durch die gleichzeitige Behandlung mit Wasser und Äther in eine wässrige Milch, eine Gallerte und in eine Lösung von Butter in Äther zerfallen, somit dieselben Erscheinungen zeigen, die wir unter denselben Umständen an der ganzen Milch beobachteten.

Behandeln wir die vom Rahm abgelassene Magermilch ebenso in einem Scheidetrichter mit Äther, so erfolgt hier sehr bald eine überaus starke Gallertbildung. Lassen wir abstehen, so können wir nach einiger Zeit die sich unter der Gallerte angesammelte Milchflüssigkeit ablassen. Und geben wir darauf zur rückständigen Gallertmasse Wasser und Äther, so lässt sich dieselbe auswaschen ohne dabei an Volum zu verlieren und bei einer Prüfung des Äthers, finden wir in demselben immer nur Spuren von Butter.

Schliesslich haben wir noch die von der Gallert abgelassene Milchflüssigkeit in gleicher Art mit Wasser und Äther auszuschütteln, wobei wir finden, dass dieselbe eine milchartige Flüssigkeit giebt, keine Gallerte weiter bildet und dass durch Äther beim Schütteln nicht einmal Spuren von Butter ausgezogen werden.

Somit sehen wir, dass wie frische Milch, ebenso auch der Rahm und die Magermilch durch eine Ausschüttelung mit Wasser und Äther in eine fettfreie milchige Flüssigkeit — entfettete Milch —, in eine in Wasser und Äther unlösliche Gallertmasse und in Butter, die sich im Äther auflöst, zerlegt werden können.

Diese hingestellten Thatsachen müssen wir jetzt durch bestimmte Versuche belegen, durch welche sich in der Folge die Gründe, die uns zur Annahme eines Alfa- und Betacaseins veranlassten, herausstellen und ferner die Bedeutung und Vertheilung der oben genannten 4 Proteinstoffe in der Milch zeigen werden.

In dieser Absicht müssen wir den Aufrahmungsprocess einer Milch in qualitativer, wie in quantitativer Hinsicht eingehender verfolgen, und zwar durch Vorführung einzelner Versuche.

Erster Versuch.

Frische Kuhmilch — Morgenmilch — die eine Stunde nach dem Melken unter möglichster Vermeidung eines Schüttelns in's Laboratorium gebracht wurde, zeigte bei schwach alkalischer Reaction ein specifisches Gewicht = 1,035 und 4,0% Butter nach Feser. Die chemische Analyse dieser Milch ergab:

Butter	4,01%
Casein	2,35 »
Albumin	0,50 »
Pepton	0,38 »

Die quantitative Bestimmung der übrigen Bestandtheile, wie des Zuckers, der Asche und der Summe der festen Körper, wurde hier, wie in den meisten weiter unten folgenden Analysen, unterlassen, da dieselben, wie es schien, für die uns vorliegenden Erscheinungen augenblicklich von keiner Bedeutung sein konnten. Von dieser Milch wurden 500 CC. = 517,5 Grm. in einem Scheidetrichter, der auch oben durch einen eingschliffenen Glasstöpsel geschlossen werden konnte, zum Aufrahmen bei einer Temperatur + 3° C. während 24 Stunden der vollständigen Ruhe überlassen. Die Flüssigkeitssäule im Scheidetrichter war

14 Ctm. Nach 24 Stunden betrug die Rahmschicht 16,56%, und da dieselbe sich in weiteren 12 Stunden der Ruhe durchaus nicht mehr vergrösserte, so wurde die Magermilch abgelasen.

Diese Magermilch mit schwach alkalischer Reaction und einem sp. Gewicht = 1,039 enthielt:

Butter	0,427%
Casein	2,35 »
Albumin	0,56 »
Pepton	0,31 »

Da wir soeben sahen, dass die Milch aus 83,44% Magermilch und 16,56% Rahm besteht, so vertheilen sich die für die Zusammensetzung der ganzen Milch gefundenen Werthe in folgender Weise:

	in 83,44 Magermilch	16,56 Rahm
Butter	0,36	3,65
Casein	1,96	0,39
Albumin	0,47	0,03
Pepton	0,26	0,12

danach müssen in 100 Rahm enthalten sein:

Butter	22,04
Casein	2,35
Albumin	0,18
Pepton	0,73

Die directe Analyse des Rahms ergab:

Butter	23,04	
Casein		1,60
Albumin	2,10	0,30
Pepton		0,98

somit eine Bestätigung der aus der Analyse der Magermilch abgeleiteten Werthe.

Ein bestimmtes Volum der Magermilch wurde darauf in dem Scheidetrichter mit Äther geschüttelt. Es trat eine starke Gallertbildung ein, die sich in der Ruhe vollständig von der Milchflüssigkeit absonderte, so dass diese abgelassen werden konnte. Es ergaben sich dabei aus 100 Magermilch

90 Theile entfetteter Milch
10 » in Form von 75 CC. Gallerte.

Die so erhaltene entfettete Milch zeigte bei schwacher alkalischer Reaction das sp. Gew. = 1,020, und unter dem Mikroskope untersucht, liessen sich in derselben keine Milchkügelchen mehr erkennen, sondern nur überaus kleine Molekularkörperchen, deren Grösse nicht näher bestimmt werden konnte. Eine Probe dieser Milch wurde wieder mit Äther ausgeschüttelt, wobei durchaus keine Gallertbildung sich einstellte, und als nach dem Abstehen der klare Äther abgegossen und verdunstet wurde, so hinterblieb kein Rückstand, als Beleg dafür, dass diese wässrige Milch vollständig entfettet war. Auf Zusatz von Lablösung und bei Erwärmung bis gegen 40° C. gerinnt diese Milch vollständig. Durch vorsichtiges Ansäuren mit Essigsäure wird aus dieser Milch das Casein vollständig niedergeschlagen. Der chemischen Analyse nach wurde in dieser Milch gefunden:

Casein	2,57%
Albumin	0,51 »
Pepton	0,28 »
Zucker	3,98 »

Da aus 83,44 Grm. Magermilch, 75,09 Grm. entfetteter Milch und 8,35 Grm. in Form von 63 CC. Gallerte erhalten worden waren, so ergiebt sich aus einer Zusammenstellung obiger analytischer Resultate folgende Vertheilung der in der Magermilch gefundenen einzelnen Bestandtheile:

	auf 75,09 Grm. entfetteter Milch	auf 8,35 Grm. Gallerte
Butter	—	0,36
Casein	1,93	0,03
Albumin	0,38	0,09
Pepton	0,21	0,05

Nach dem Ablassen der entfetteten Milch wurde ein Theil der rückständigen Gallertmasse mit 300 CC. Wasser ausgeschüttelt und darauf der Ruhe überlassen. Nach 24 Stunden hatte die Gallerte sich wieder vollständig abgeschieden, so dass die unten angesammelte milchige Flüssigkeit abgelassen werden konnte. Ein derartiges Auswaschen der Gallerte wurde dreimal wiederholt, so dass schliesslich die Waschwasser nur überaus schwach milchig tingirt waren und nach dem Ablassen und Eindampfen im Wasserbade nur unbedeutende Spuren eines Rückstandes hinterliessen, die beim Glühen leicht und vollständig verbrannten.

Die im Scheidetrichter rückständige Gallerte wurde darauf in ein Becherglas gegeben, und im Wasserbade einer Temperatur von + 60° so lange ausgesetzt, als sich durch den Geruch noch Spuren von Äther be-

merkbar machten. Die letzten Antheile von Äther waren erst nach mehrstündigem Erwärmen und Umschütteln verflüchtigt, und als nach dem Erkalten der Rückstand untersucht wurde, so bildete er eine regenerirte Magermilch mit den gewöhnlichen Milchkügelchen bei neutraler Reaction. Durch Zusatz von Lablösung konnte keine Gerinnung hervorgerufen werden, doch dieser Versuch darf nicht als maassgebend hingestellt werden, da derselbe vielleicht mit einer zu sehr verdünnten regenerirten Milchlösung unternommen worden war.

Schüttelt man eine solche Milch nach dem Erkalten wieder mit Äther, so stellt sich die Gallerte wieder her, nur in einem geringeren Maasstabe, und wenn man darauf nach dem Abstehen den klaren Äther abzieht und verdunstet, so erhält man als Rückstand wieder kleine Antheile Butter. Eine Probe der Gallerte zeigt unter dem Mikroskope ausser den grossen Zellen noch einzelne zusammengeschrumpfte hyaline Massen, die sich auf Zusatz von verdünnter Jodlösung gelblich färben. Aus diesen Erscheinungen folgern wir, dass diese Gallerte aus Milchzellen gebildet wird, die unter der Einwirkung von Äther überaus stark aufquellen und beim Verdunsten des Äthers zum grössten Theil ihre frühere Form wieder annehmen, während andere zerplatzen und in Folge davon die Zellenhüllen als mehr unelastische, amorphe, hyaline Massen zurückbleiben, während sich der Inhalt dieser zerplatzten Zellen im Wasser und im Äther auflöst. Als Folge davon finden wir im Äther wieder grössere Spuren von Butter. Unterwerfen wir eine aus der Gallerte durch vorsichtiges Verdunsten des Äthers wieder hergestellte Milchflüssigkeit dem dialytischen Process, so diffundiren kleine Antheile von Pepton, Zucker, verschiedenen Salzen und Spuren von Albumin, während in der Blase das Casein mit der Butter zurückbleibt.

Zur quantitativen Analyse wurde eine solche Milchflüssigkeit erst mit Wasser verdünnt und darauf mit 2% Essigsäure tropfenweise angesäuert. Es erfolgte augenblicklich eine stärkere Trübung, nach einiger Zeit eine sichtbare Ausscheidung, doch immerhin selbst nach längerem Stehen keine vollständige Trennung und Klärung, so dass von der unmittelbaren Filtration abgestanden werden musste. Die Flüssigkeit mit dem Niederschlag wurde in einem tarirten Platintiegel im Wasserbade auf ein geringeres Volum eingedampft, darauf im Tiegel mit Alkohol und Äther behandelt, die Auszüge durch ein tarirtes Filter gegeben, abgedampft und der so erhaltene Rückstand, da er sich nach dem Trocknen bei 100° in Äther wieder vollständig auflöste, dem Gewicht nach als Butter bestimmt.

Der im Tiegel unlösliche Rückstand, ebenso wie das Filter wurden nach dem Trocknen bei 100° mit Wasser behandelt, das nur Spuren von essigsaurer und phosphorsaurer Kalkerde, wie von Pepton und Zucker auszog. Der in Wasser unlösliche Rückstand wurde zuerst bei 100° getrocknet, gewogen und darauf mit verdünntem Ammoniak behandelt. Es erfolgte hierbei ein überaus starkes Aufquellen des Rückstandes, wobei sich nur Spuren auflösten. Der in Ammoniak unlösliche Rückstand wurde nach dem Auswaschen und Trocknen bei 100° dem Gewicht nach bestimmt, während das in Ammoniak Aufgelöste durch directes Abdampfen bestimmt werden konnte. Es ergaben sich dabei:

Butter	0,417
Casein in Ammoniak löslich	0,016
Casein in Ammoniak unlöslich mit Spuren von Albumin	0,085
Pepton, Zucker	0,031

Um diese Resultate mit denjenigen vergleichen zu können, die wir oben aus den Analysen der Magermilch und der entfetteten Milch abgeleitet hatten, müssen wir sie auf dieselbe Quantität Butter berechnen und erhalten dann:

Butter	0,36
Casein löslich in Ammoniak	0,01
Casein unlöslich in Ammoniak mit Albumin	0,07
Pepton	0,03

Diese Zahlen stimmen so gut überein, wie wir das bei derartigen Untersuchungen nur wünschen können.

Gleichzeitig mit diesem Versuch wurden 122 CC. der entfetteten Milch, deren chemische Zusammensetzung wir so eben aufgeführt haben, der Dialyse in Chloroformwasser unterworfen. Erst nach achtmaliger Erneuerung des Chloroformwassers konnte in dem Abdampfungsrückstande von 200 CC. Diffusat die Gegenwart von Zucker nicht mehr nachgewiesen werden. Im Ganzen waren 9600 CC. Diffusat erhalten, in welchen Casein, Albumin, Pepton, Zucker nachgewiesen werden konnten. Der Blaseninhalt betrug nur

87 CC., somit waren im Verlauf der Dialyse 35 CC. Wasser zugleich mit den anderen Bestandtheilen ausgetreten. Eine Probe dieses Blaseninhaltes wurde bei einer Temperatur von 50° C. mit einem Tropfen einer Lablösung versetzt, wodurch eine sofortige Gerinnung sich einstellte.

Um diesen dialytischen Process quantitativ verfolgen zu können, wurden in einem besonderen Versuche 22,5 Grm. entfetteter Milch genommen. Die Diffusate waren vollständig klar; nach fünfmaligem Wechsel des Chloroformwassers konnte der Versuch als abgeschlossen angesehen werden.

In den ersten beiden Diffusaten erfolgte auf Zusatz von verdünnter Essigsäure eine Trübung und später eine Ausscheidung von Casein, während die folgenden 3 Diffusate durch Essigsäure nicht mehr getrübt wurden. Aus diesem Grunde wurden die Diffusate 1 und 2 und ebenso die späteren 3, 4, 5 zusammen untersucht. Es ergab sich dabei aus den Diffusaten:

	1 u. 2 = 800 CC.	3, 4 u. 5 = 1130 CC.
Casein	0,030	—
Albumin	0,051	0,014
Pepton	0,064	0,067

Nach Abschluss der Dialyse betrug der Blaseninhalt nur 15,8 Grm., demnach waren 8,7 Grm. Wasser ausgetreten.

9,5 Grm. dieses Rückstandes wurden zuerst in einem Stöpselglase mit Äther geschüttelt. Es erfolgte durchaus keine Gallertbildung, noch konnten Spuren von Butter im Äther nachgewiesen werden. Durch gelindes Erwärmen bis auf 30° und unter Mithülfe eines Stromes von Kohlensäure wurde der Äther abgedunstet und darauf durch Zusatz von verdünnter Essigsäure das Casein gefällt, das sich rasch und vollständig absetzte und in bekannter Weise = 0,280 Grm. bestimmt wurde.

Die vom Casein abfiltrirte klare Flüssigkeit wurde darauf in einer Platinschale im Wasserbade erhitzt. Es stellte sich dabei eine Trübung ein, doch selbst nach weiterem Eindampfen bildete sich kein Niederschlag, den man für Albumin nehmen konnte; im Gegentheil, nach dem Erkalten klärte sich die Flüssigkeit vollständig. Deswegen wurde die Flüssigkeit in einem tarirten Tiegel eingedampft und nach dem Trocknen bei 100° das Gewicht des Rückstandes = 0,076 Grm. bestimmt. Dieser Rückstand zeigte eine reine weisse Farbe und verbreitete selbst in der Wärme durchaus nicht den charakteristischen Milchgeruch. In Wasser löste er sich nur zum Theil auf, so dass das Unlösliche auf einem Filter gesammelt, ausgewaschen und zu 0,045 Grm. bestimmt werden konnte. Das Filtrat gab nach dem Abdampfen und Trocknen einen Rückstand = 0,026 Grm., der nach dem Glühen 0,002 Grm. einer weissen schwach alkalisch reagirenden Asche hinterliess, in der Kalkerde mit Spuren von Phosphorsäure nachgewiesen werden konnte.

Stellen wir jetzt die Resultate dieses dialytischen Versuches in mehr übersichtlicher Weise zusammen, so haben wir

	in 22,5 Grm. oder 100 Thl. entfetteter Milch			
	im Diffusat	Rückstand	im Diffusat	Rückstand
Casein	0,030	0,406	0,13	1,80
Albumin	0,065	—	0,29	—
Pepton	0,131	—	0,58	—
Rückstand	—	0,110	—	0,49
	0,226	0,516	1,00	2,29

während wir in der Analyse der entfetteten Milch gefunden hatten:

Casein	2,57%
Albumin	0,51 »
Pepton	0,25 »
	3,33%

Die Summen dieser Zahlen stimmen gut überein, die Einzelbestimmungen dagegen zeigen in die Augen fallende Unterschiede. Zur Erklärung derselben können wir nur darauf hinweisen, dass sowohl das Casein, als auch das Albumin in Wasser nicht vollständig unlöslich sind und deswegen aus sehr verdünnten Lösungen durch Essigsäure und durch Kochen nicht gefällt werden können. Ausserdem ist noch zu bemerken, dass Lösungen von Casein und Albumin durch längeres Kochen tiefer eingreifende Zersetzungen erleiden und in peptonartige in Wasser leichtlösliche Verbindungen übergehen, deren Eigenschaften und Zusammensetzung noch wenig untersucht worden sind. Auf diese Erscheinungen haben wir schon Eingangs hingewiesen. Zum Schluss stellen wir die soeben mitgetheilten analytischen Resultate in mehr übersichtlicher Weise zusammen, wonach 100 Milch mit 4,01% Butter bestehen aus:

16,56 Rahm mit { 3,65 Butter; 0,37 Alfacasein; 0,03 Betacasein; 0,03 Albumin; 0,12 Pepton

83,44 Magermilch mit 0,36 Butter oder aus { 8,35 in Form von 62,6 CC. Gallerte mit .... { 0,36 Butter; 0,01 Alfacasein; 0,02 Betacasein; 0,09 Albumin; 0,05 Pepton
75,09 entfetteter Milch mit { 1,83 Alfacasein; 0,10 Alfacasein trennbar druch die Dialyse; 0,38 Albumin; 0,21 Pepton

und somit enthält diese Milch:

2,31% .... Alfacasein
0,05 » .... Betacasein
0,50 » .... Albumin
0,38 » .... Pepton

Zweiter Versuch.

Zwei Litres frischer Morgenmilch waren in's Laboratorium gebracht worden. Bei der Prüfung dieser Milch mit dem Lactometer von Feser ergaben sich 4% Butter bei amphoterer Reaction und bei einem specifischen Gewicht = 1,033.

Eine Probe von 100 CC. dieser Milch gab nach 12stündigem Stehen bei + 16 C. 12,8% Rahm, und 10 CC. Milch mit 40 CC. Äther geschüttelt, sonderten 7 CC. entfetteter Milch und 3 CC. in Form von 20 CC. Gallerte ab.

Mit dieser Milch wurden folgende 2 Versuche ausgeführt.

A.

600 CC. Milch wurden im Scheidetrichter zum Aufrahmen bei + 15° C. hingestellt. Nach 24 Stunden liess sich überaus scharf die Grenze zwischen Rahm und Magermilch bezeichnen. Es wurden aus dem Scheidetrichter 5 CC. Magermilch in einen kleinen Mischcylinder abgelassen und in demselben mit 20 CC. Äther geschüttelt. Es trat nur eine unbedeutende Gallertbildung ein und nach 24 Stunden des Abstehens konnten im Cylinder 5 CC. Magermilch und 1 CC. Gallert bestimmt werden. Nach dem Abstehen wurde der klare Äther so viel als möglich abgegossen und verdunstet, wobei nur Spuren von Butter zurückblieben. In gleicher Weise wurden 5 CC. Rahm mit 20 CC. Äther geschüttelt. Es ergaben sich 3 CC. einer dicken Milchmasse und 2 CC. einer Gallerte, während der Äther sich gelblich gefärbt hatte und aus 19 CC. dieses Äthers 0,966 Grm. oder 5,08% Butter erhalten wurden.

Die Milch im Scheidetrichter blieb unter denselben Verhältnissen noch 24 Stunden stehen; die Rahmschicht nahm nicht zu. Beim Öffnen des Stöpsels machte sich ein säuerlicher Geruch bemerkbar, die Milch reagirte deutlich sauer, somit war der Säurungsprocess eingetreten. Die Magermilch konnte vollständig abgelassen werden.

Aus 600 CC. Milch wurden erhalten:

Rahm .... 76 CC. oder 12,66%
Magermilch 524 » » 87,34 »

ein Resultat, das vollständig mit dem Versuch im Kleinen übereinstimmt.

16,5 CC. dieses Rahmes wurden nach dem Schütteln mit Äther im Überschuss mit Wasser verdünnt und durch Essigsäure gefällt. Die Ausscheidung des Caseins erfolgte überaus rasch und vollständig, so dass schon nach einigen Stunden zur Filtration geschritten werden konnte. Das Casein wurde auf einem Filter gesammelt, erst mit Wasser ausgewaschen, dann zu wiederholten Malen mit Äther behandelt, getrocknet, gewogen und darauf mit verdünntem Ammoniak behandelt, wobei keine vollständige Lösung erfolgte, so dass das Alfacasein und Betacasein bestimmt werden konnten. Aus der vom Casein abfiltrirten klaren Flüssigkeit wurde durch Kochen das Albumin ausgeschieden und schliesslich wurde durch Abdampfen die Summe des Peptons, Zuckers etc. bestimmt. Hiernach wurden gefunden:

	in 16,5 CC. Rahm		
Alfacasein	0,189 Grm.	oder	1,14%
Betacasein	0,009 »	»	0,05 »
Albumin	0,040 »	»	0,24 »
Rückstand	0,590 »	»	3,58 »

Eine andere Portion des unter denselben Umständen gesäuerten Rahmes wurde im Scheidetrichter mit Äther geschüttelt, wobei sich augenblicklich eine theilweise Ausscheidung des Caseins bei unbedeutender

Gallertbildung einstellte. In der Ruhe sonderten sich 4 verschiedene Schichten ab; unten eine bläuliche wässrige Milch, dann eine dicke Caseinmasse, darauf die Gallerte und oben der durch einen grösseren Buttergehalt gelblich tingirte Äther. Nach hinreichendem Abstehen wurde die milchige Flüssigkeit abgelassen und darauf der Rückstand im Scheidetrichter noch 4mal mit Wasser ausgeschüttelt, das schliesslich nur Spuren organischer Verbindungen auflöste. Nach dem Ablassen des Wassers wurde der gelblich gefärbte Äther abgegossen und der Rückstand noch 5mal mit neuen Portionen Äther ausgeschüttelt. In allen Ätherauszügen liessen sich immer grössere Quantitäten Butter durch Verdampfung nachweisen.

Schliesslich wurde die rückständige Casein- und Gallertmasse in ein grösseres Becherglas gegeben und leicht bedeckt an der Luft so lange bei gewöhnlicher Zimmertemperatur stehen gelassen, bis der Aether möglichst vollständig verdunstet war. Die rückständige Masse wurde mit Wasser aufgerührt und mit verdünnter Essigsäure angesäuert, wodurch schnell eine vollständige Ausscheidung des Caseins erfolgte, das auf einem Filter gesammelt, ausgewaschen und durch vielfältige Behandlung mit Äther entfettet, dann getrocknet und schliesslich gewogen werden konnte.

1,036 Grm. dieses Caseins wurden in einem Becherglase mit 150 CC. verdünntem Ammoniak behandelt. Es erfolgte nach und nach eine überaus starke Aufquellung bei theilweiser Lösung. Das Nichtgelöste setzte sich nur überaus langsam ab, doch immerhin nach 72 Stunden konnte die klare Caseinlösung mit einer Pipette abgenommen werden. Der Rückstand wurde darauf noch 4mal in gleicher Weise mit ammoniakalischem Wasser ausgewaschen und schliesslich auf einem tarirten Filter gesammelt, getrocknet und gewogen.

Die ammoniakalischen Caseinlösungen wurden in einem tarirten Platintiegel abgedampft und der Rückstand nach dem Trocknen bei 100° gewogen. Hiernach wurde gefunden, dass die 1,036 Grm. Casein bestanden aus

0,916 Grm. Alfacasein
0,145 » Betacasein
1,061.

B.

700 CC. Milch gaben bei + 2° C.

	nach 24 Stunden.	nach 48 Stunden.
Rahm	14,3%	15,7%
Magermilch	85,7 »	84,3 »

5 CC. der aus dem Scheidetrichter abgelassenen Magermilch gaben nach dem Schütteln mit 20 CC. Äther

5 CC. entfetteter Milch
1 » Gallerte

somit dieselben Resultate, wie im Versuch A.

5 CC. Rahm ebenso mit 20 CC. Äther geschüttelt, gaben

3,3 CC. einer dicken Milchmasse
1,7 » in Form von 8,8 CC Gallerte,

während der Äther eine gelbliche Färbung angenommen hatte. 12 CC. dieses Äthers gaben nach dem Verdunsten 0,623 Grm. oder 5,19% Butter, somit eine Bestätigung des Versuches A. Als darauf nach einem Zusatz von 10 CC. Wasser der Inhalt wieder sorgfältig umgeschüttelt wurde, so sonderten sich später in der Ruhe 15 CC. einer flüssigen blauen Milch ab, während sich oberhalb derselben 1,5 CC. Gallerte ansammelten. Die weitere Analyse dieses Rahmes führte zu folgenden Bestimmungen

	in 5 CC. Rahm		
Alfacasein . . .	0,105 Grm.	oder	2,10%
Betacasein . . .	0,005 »	»	0,10 »
Albumin	0,012 »	»	0,24 »
Rückstand . . .	0,283 »	»	5,66 »
Butter	1,059 »	»	21,18 »
			29,28

Im grossen Scheidetrichter blieb die Milch noch weitere 24 Stunden bei derselben niedrigen Temperatur stehen. Die Rahmschicht nahm nicht mehr zu und bei der Prüfung zeigte der Rahm ebenso wie die Magermilch eine entschiedene amphotere Reaction. Die Magermilch wurde nun abgelassen, wobei gleich die ersten 10 CC. in einem besonderen Mischcylinder gesammelt wurden; ebenso wurden auch von den letzten Portionen Magermilch wieder 10 CC. getrennt gesammelt. Beide Proben wurden darauf mit 40 CC. Äther gleich lange geschüttelt und als Folge davon ergaben sich nach dem Abstehen aus der Probe

	unten.	oben.
entfetteter Milch	10 CC.	9 CC.
Gallert	2 »	8 »

Wir führen hier nur diese Resultate an, um später auf die Bedeutung derselben zurückzukommen.

Der im Scheidetrichter rückständige Rahm wurde mit 300 CC. Äther versetzt und umgeschüttelt. Es erfolgte eine unbedeutende Gallertbildung, während der Äther eine stärkere gelbliche Färbung annahm. Nach dem Abstehen wurde der Äther so viel als möglich abgegossen und als darauf der Rückstand mit einem Ueberschuss von Wasser und frischem Äther ausgeschüttelt wurde, so sonderte sich unten eine blaue Milch ab, während sich oberhalb derselben die Gallerte in mehr compacter Form ansammelte. Nach hinreichendem Abstehen wurde die wässerige Lösung wie der klare Äther abgelassen und wieder reines Wasser und Äther aufgegeben. In dieser Weise wurde das Ausschütteln und Auswaschen der Gallerte so lange fortgesetzt, bis die Waschwasser nur noch eine minimale Trübung annahmen. Nachdem die letzten Quantitäten Waschwasser so vollständig als möglich abgelassen worden waren, wurde der rückständige Inhalt des Scheidetrichters in einen Kolben gegeben, mit Wasser nachgespült und darauf der Inhalt des Kolbens im Wasserbade bei einer Temperatur, die nach und nach bis + 50° C. gesteigert wurde, der Destillation unterworfen. Der freie Äther destillirte über, im Kolben hinterblieb eine milchig trübe Flüssigkeit und auf derselben die Gallerte. Als darauf die Temperatur im Wasserbade bis auf 60° und später sogar bis auf 75° C. gesteigert wurde, so erfolgte nach und nach die vollständige Verflüchtigung des Äthers, so dass schliesslich im Kolben eine Flüssigkeit zurückblieb, die sich dem äussern Ansehen nach von einer Magermilch nicht unterscheiden liess. In dieser Flüssigkeit zeigten sich unter dem Mikroskope Milchkügelchen verschiedener Grösse, die von krystallinischen Fettausscheidungen angefüllt waren, und zwischen diesen zusammengefaltene Hüllen. Derartige Präparate lassen sich in ausgezeichneter Weise in Glycerin aufheben.

Die weitere Analyse dieser Flüssigkeit führte zu folgenden Resultaten:

Alfacasein	0,076
Betacasein	0,025
Albumin	Spur
Rückstand nach d. Abd.	0,129
Butter	4,100

100 CC. der Magermilch gaben nach dem Ausschütteln mit einem Überschuss von Äther und nach dem vollständigen Abstehen 90,1 CC. entfetteter Milch und 9,9 CC. in Form einer voluminösen Gallerte.

Stellen wir zum Schluss die Zusammensetzung dieser Milch in mehr übersichtlicher Weise zusammen, so haben wir in

100 CC. Milch mit 4% Butter

15,7 CC. Rahm — 84,3 CC. Magermilch

8,4 CC. in Form von 42 CC. Gallerte — 75,9 CC. entfetteter Milch.

Hiernach zeigt diese Milch eine auffallende Übereinstimmung in der Zusammensetzung mit der Milch des ersten Versuches, obgleich dieselbe von einer anderen Kuh herstammte.

Dritter Versuch.

Frische Kuhmilch mit amphoterer Reaction zeigte ein spec. Gew. = 1,0345 und enthielt nach Feser 5% Butter.

Diese Milch gab im Aufrahmungsprocess bei + 8° C. und bei der darauf folgenden Ausschüttelung der Magermilch mit Äther folgende Werthe:

Aus 568 CC. Milch wurden erhalten

Rahm	58,0 CC.	oder	10,21%
Entfettete Milch .	405,2 »	»	71,34 »
Gallerte	104,8 »	»	18,45 »

Die chemische Analyse führte zu folgenden Werthen für die Zusammensetzung der

	ganzen Milch.	Magermilch.	Rahm.
Butter .	5,184%	3,768%	17,140%
Casein .	3,316 »	3,272 »	2,420 »
Albumin	0,124 »	0,260 »	0,156 »
Pepton .	0,464 »	0,316 »	0,810 »
Zucker .	4,807 »	5,192 »	2,790 »

Hiernach berechnen sich für

	89,79 Magermilch	10,21 Rahm	Summe.
Butter .	3,343	1,750	5,093
Casein .	2,938	0,247	3,185
Albumin	0,233	0,015	0,248
Pepton .	0,283	0,083	0,366
Zucker .	4,462	0,028	4,490

Hieran schliessen sich die Analysen der

	entfetteten Milch.	Gallerte.
Butter .	—	17,653 %
Casein .	2,334 %	6,899 »
Albumin	0,290 »	0,146 »
Pepton[2])	—	—
Zucker .	4,530 »	6,037 »

Mit diesen Zahlen berechnen sich für

	71,34 entfetteter Milch	18,45 Gallerte
Butter		3,257
Casein	1,665	1,272
Albumin . . .	0,207	0,026
Pepton	—	—
Zucker	3,232	1,114

Die Summe dieser Zahlen muss eine Bestätigung der oben angeführten Zahlen für die Zusammensetzung der Magermilch geben und führen wir dieses des Vergleiches wegen aus, so haben wir

Butter	3,257
Casein	2,937
Albumin . . .	0,233
Pepton	—
Zucker . . .	4,346.

130 CC. der Magermilch wurden bei gewöhnlicher Zimmertemperatur während 24 Stunden der freiwilligen Säuerung überlassen, darauf im Scheidetrichter mit Äther und Wasser geschüttelt. Es erfolgte eine vollständige Ausscheidung des Caseins und der Gallerte, so dass nach einiger Zeit das schwach opalisirende Wasser abgelassen werden konnte. Das Auswaschen des Caseins und der Gallerte mit Wasser wurde so lange fortgesetzt, bis eine grössere Probe des Waschwassers nach dem Abdampfen nur Spuren eines Rückstandes hinterliess. Alle Waschwasser wurden nach dem Filtriren eingedampft, wobei das Albumin sich ausschied, so dass es später gesammelt und bestimmt werden konnte, während das Filtrat zur quantitativen Bestimmung des Peptons und des Zuckers benutzt wurde.

Das ausgewaschene Casein mit der Gallerte wurde zu wiederholten Malen mit grössern Quantitäten Äther ausgeschüttelt, bis schliesslich nur noch minimale Spuren von Butter im Äther nachgewiesen werden konnten. Der Rückstand wurde auf einem Filter gesammelt, vorsichtig erst an der Luft, später bei 100° getrocknet und schliesslich dem Gewichte nach bestimmt. Die trockne Masse wurde darauf mit verdünntem Ammoniak behandelt, wobei erst eine starke Aufquellung und später eine theilweise Auflösung erfolgte. Die klare Lösung konnte mit einem Heber vorsichtig abgezogen werden und später das Unlösliche in dieser Weise noch zu verschiedenen Malen mit verdünntem Ammoniak ausgewaschen werden. Schliesslich wurde das Unlösliche mit Wasser und Äther geschüttelt, wobei eine theilweise Gallertbildung erfolgte, während sich im Äther durch Verdunsten Spuren von Butter nachweisen liessen. Hieraus ergiebt sich in deutlichster Weise, dass sich während des Säurungsprocesses der Milch ein Theil der Milchkügelchen ohne Veränderung niederschlagen, die selbst während der späteren Behandlung mit Wasser, Äther und durch Trocknen bei 100° ihre früheren Eigenschaften, nämlich in ammoniakalischem Wasser zu erweichen und beim Schütteln mit Äther eine Gallerte zu bilden, nicht verlieren.

Durch eine wiederholte Behandlung des Casein mit verdünntem Ammoniak wurde es möglich, wenn auch nur annäherungsweise das Alfacasein vom Betacasein zu trennen und quantitativ zu bestimmen. Unter Einhaltung dieses Ganges der Analyse ergaben sich in 100 Theile der freiwillig gesäuerten Magermilch

Butter	4,027
Alfacasein . . .	2,649
Betacasein . . .	0,262
Albumin	0,080
Pepton	0,196
Zucker	3,577

Diese Zahlen müssten mit Ausnahme derjenigen des Zuckers mit der oben aufgeführten % Zusammensetzung der Magermilch übereinstimmen. Leider finden aber einige Unterschiede statt, für die ich keine Erklärung habe, da sie nicht auf analytische Fehler hingeschoben werden können.

Vierter Versuch.

In meiner ersten Mittheilung «Studien über Milch» hatte ich die chemische Zusammensetzung einer Kuhmilch aufgeführt und durch dieselbe darauf hingewiesen, dass ein Theil des Caseins in der Milch in gelöstem Zustande enthalten sei. Um für diese An-

2) Die Peptonbestimmung ging durch einen Zufall verloren.

nahme die Belege zu geben, müssen wir der Übersichtlichkeit wegen zuerst noch einmal die chemische Zusammensetzung jener Milch vorführen.

Es waren gefunden in

		100 Milch	82,00 Magerm.	18,00 Rahm
Butter		3,52	0,65	2,87
Casein	ungel.	2,55	2,14	0,40
	gel.	0,07	0,08	—
Albumin		0,38	0,32	0,06
Pepton		0,32	0,30	0,02
Zucker		3,81	3,69	0,12
Salze		0,75	74,82	14,53
Wasser		88,60		
		100,00	82,00	18,00

Von der ganzen Milch wurden 100 CC. der Dialyse in Chloroformwasser unterworfen, wobei sich ergaben:

	im 1. Diffusat	im 2. Diffusat	im 3. Diffusat
	400 CC.	440 CC.	570 CC.
Casein . . .	0,044	0,025	—
Albumin. .	0,036	0,044	0,017
Pepton. . .	0,055	0,041	0,068
Zucker . .	1,600	1,141	—

Die 3 folgenden Diffusate (1650 CC.) reagirten überaus schwach sauer, auf Zusatz von Essigsäure stellte sich erst nach einiger Zeit eine minimale Trübung von Albumin ein. Die Pepton-Bestimmung ging verloren, während der Gehalt an Zucker sich zu 0,032 Grm. ergab.

Die Dialyse wurde jetzt unterbrochen und beim Oeffnen der Blase zeigte sich, dass die rückständige Milch eine dicke, geronnene, stark sauer reagirende Masse bildete. Somit war in der in der Blase rückständigen Milch nach dem 3. Diffusat der Säuerungsprocess eingetreten, hierdurch die vollständige Gerinnung des Caseins und die saure Reaction der späteren Diffusate. Der Versuch wurde als abgeschlossen angesehen.

Gleichzeitig wurden ebenso 100 CC. Magermilch der Dialyse unterworfen und dabei erhalten;

	1. Diffus. 1150 CC.	2. Diffus. 850 CC.	3. Diffus. 860 CC.	4. Diffus. 700 CC.	5. Diffus. 720 CC.
Casein .	0,106	—	—	—	—
Albumin .	0,322	0,073	—	—	—
Pepton .	0,186	0,098			
Zucker .	4,300	0,215	0,027	Spuren	—

Dieser dialytische Versuch war in 12 Tagen abgeschlossen und als jetzt der Blaseninhalt herausgenommen wurde, so stellte er eine neutrale milchige Flüssigkeit (48 CC.) dar. Eine Probe dieser Flüssigkeit gelatinirte auf Zusatz einiger Tropfen Lablösung bei gelindem Erwärmen nach wenigen Augenblicken. Das specifische Gewicht dieser Flüssigkeit = 1,019.

Ein bestimmtes Gewicht dieser Flüssigkeit wurde nach dem Verdünnen mit Wasser vorsichtig mit Essigsäure angesäuert, wodurch augenblicklich eine vollständige Fällung des Caseins erfolgte. Dieses Casein wurde gesammelt, ausgewaschen und später mit Äther ausgeschüttelt, so dass das Casein und die Butter quantitativ bestimmt werden konnten.

Die vom Casein abfiltrirte Lösung wurde eingedampft, wobei weder eine Trübung noch eine Ausscheidung von Albumin erfolgte; erst als die Flüssigkeit bis auf gegen 100 CC. eingedampft war, stellte sich eine deutliche Trübung ein, die aber beim Erkalten wieder vollständig verschwand. Die Flüssigkeit wurde in einem tarirten Platintiegel zur Trockne verdampft, bei 100° getrocknet, dem Gewichte nach bestimmt und schliesslich verbrannt, ausgeglüht, wodurch eine weisse Asche erhalten wurde, die gewogen wurde. Diese Asche von schwach alkalischer Reaction löste sich in verdünnter Salzsäure leicht und vollständig auf und bestand aus Kalkerde und Phosphorsäure. Dieser Analyse nach ergaben sich für 48 CC. Blaseninhalt:

Butter	0,770
Casein	1,968
Rückstand . . .	0,373
Asche	0,136

Verbinden wir diese Werthe mit denjenigen der Diffusate, so ergeben sich für die Zusammensetzung der Magermilch folgende Zahlen:

	nach der Dialyse	directe Analyse
Butter	0,770 %	0,792 %
Casein ungelöstes	1,968 »	2,707 »
» gelöstes .	0,106 »	
Albumin	0,395 »	0,390 »
Pepton	0,284 »	0,366 »
Zucker	4,542 »	4,500 »

Hiermit schliesse ich diese Mittheilung und hoffe in nächster Zeit in ähnlicher Weise meine Studien

über die Frauenmilch und über andere Milchsorten vorlegen zu können. Aus diesem Grunde unterlasse ich es auch hier weitere Schlüsse aus den niedergelegten Angaben zu ziehen.

Tiflis, 9. Januar 1884.

Studien über Milch. Dritte Mittheilung. Von Heinrich Struve. (Lu le 14 février 1884.)

Frauenmilch.

In den letzten Jahren wurde ich von verschiedenen Doctoren und in Sonderheit von dem Vorstand der Tiflisser geburtshülflichen Anstalt ersucht Proben von Frauenmilch auf ihre Güte hin, zur Auswahl von Ammen, zu prüfen. Bei diesen Gelegenheiten unterliess ich es nicht, die im Verlauf meiner Arbeiten über Kuhmilch gesammelten Erfahrungen anzuwenden und zu verwerthen. Freilich war dieses nicht in allen Fällen möglich, da nur zu oft die mir zur Prüfung überschickte Milch eben zu den einfachsten Proben hinreichte. In solchen Fällen beschränkte ich mich ausschliesslich auf die Prüfung mit Hülfe des Apparates von Feser, auf die Ausschüttelung mit Äther und auf die mikroskopische Untersuchung. Lag ein grösseres Volum Milch vor, so wurden je nach Umständen verschiedene Versuche ausgeführt, wie wir dieses weiter unten sehen werden.

Über die von mir befolgte Methode der Analyse von Frauenmilch habe ich mich schon in den Hauptzügen in meiner ersten Mittheilung ausgesprochen, kann somit auf dieselbe hinweisen.

Gehe ich jetzt zu den Untersuchungen der einzelnen Milchproben über, die ich hier der Reihe nach aufführen möchte, so muss ich mit derjenigen beginnen, deren Resultate ich in meiner ersten Mittheilung als Vergleich der Kuhmilch gegenüber aufgeführt hatte.

Erster Versuch.

73 CC. frischer, schwach gelblich gefärbter Milch waren eingeschickt. Reaction alkalisch; spec. Gew. = 1,035; Butter nach Feser 3,0%. Unter dem Mikroskope keine besonderen Erscheinungen. Die Milch als durchaus gut anerkannt.

50 CC. dieser Milch wurden in bekannter Weise dem dialytischen Processe in Chloroformwasser unterworfen. Das erste Diffusat = 330 CC., vollkommen klar mit alkalischer Reaction, gab nach vorsichtigem Ansäuren mit verdünnter Essigsäure und nach dem Durchleiten von Kohlensäure eine Fällung von Casein, als schlagender Beleg, dass sich auch in der Frauenmilch ein Theil des Caseins im gelösten Zustande antrifft.

Im Diffusat wurden in bekannter Weise bestimmt:

Casein	0,070
Albumin	0,380
Pepton	0,074
Zucker	1,050

Das zweite Diffusat = 395 CC. mit überaus schwacher alkalischer Reaction enthielt:

Casein	Spuren
Albumin	0,049
Pepton	0,096
Zucker	0,790

Das dritte Diffusat = 290 CC. gab auf Zusatz von Essigsäure und nach dem Durchleiten von Kohlensäure durchaus keine Trübung. Beim Erhitzen und Eindampfen der Flüssigkeit erfolgte eine deutliche Ausscheidung von Albumin, doch immerhin eine so geringe, dass sie nicht quantitativ bestimmt werden konnte. Das Diffusat wurde zur Trockne verdampft und gab nach dem Austrocknen bei 100° 0,165 Grm. Rückstand. Dieser Rückstand wurde mit Alkohol behandelt, wodurch ein schwach gelblich gefärbter Auszug erhalten wurde, in dem nur Spuren von Zucker nachzuweisen waren. Der in Alkohol unlösliche Rückstand = 0,137 Grm. löste sich bis auf 0,041 Grm. in Wasser auf. Im Ungelösten konnten durch Glühen und Verbrennen nur Spuren einer Asche nachgewiesen werden. Aus der wässrigen Lösung wurde durch Fällung mit einer Tanninlösung ein Niederschlag erhalten, der bestimmt wurde und 0,035 Grm. Pepton entsprach.

Das 4te Diffusat = 400 CC. war vollständig klar, hinterliess nach dem Abdampfen nur einen minimalen Rückstand, in dem Spuren von Pepton und Zucker nachzuweisen waren.

Der dialytische Process war somit beendigt und in der Blase waren 48 CC. einer weissen dickflüssigen neutralen Masse, die in einem Stöpselglase mit Äther

ausgeschüttelt wurde. Es bildete sich augenblicklich eine Gallerte als Zeichen, dass im Verlauf der Dialyse, die vom 9. September bis zum 21. October gedauert hatte, die Milchkügelchen durchaus nicht zerfallen waren.

Vom Blaseninhalt wurden 38,5 CC. im Platintiegel eingedampft. Es hinterblieb eine gelblich braune Masse = 1,242 Grm., die durchaus nicht den bekannten Geruch nach frischem Brod verbreitete. Der Rückstand wurde mit Äther behandelt und diese Auszüge gaben 1,070 Butter, während 0,172 Grm. Casein als Rückstand blieben, die nach dem Glühen nur Spuren einer Asche hinterliessen, in der Phosphorsäure und Kalkerde nachzuweisen waren.

In einem besonderen Versuch wurden aus 10 CC. Milch nach dem Abdampfen und Trocknen bei 100° 0,880 Rückstand erhalten, in welchem durch Glühen 0,021 Asche gefunden wurden.

Stellen wir diese Resultate zusammen, so erhalten wir für die Milch folgende Procent-Zusammensetzung:

Butter		2,76
Casein	ungelöstes	0,46
	gelöstes	0,14
Albumin		0,94
Pepton		0,41
Zucker		3,68
Salze		0,21
Wasser		91,40
		100

Zweiter Versuch.

Milch vom 8ten Monat nach der zweiten Niederkunft. Reaction alkalisch; Farbe schmutzig grau; sp. Gew. = 1,034; nach Feser nur Spuren von Butter. Somit eine schlechte Milch.

10 CC. dieser Milch im graduirten Cylinderglase mit 40 CC. Äther geschüttelt gaben nach dem Abstehen:

10,0 CC. einer opalisirenden Flüssigkeit und
6,5 CC. Gallerte.

Zur quantitativen Analyse konnten 20 CC. verwendet werden. Durch Fällung mit verdünnter Essigsäure im Spitztrichter erfolgte nur eine überaus unvollständige Trennung und Klärung der Flüssigkeit, durch Erhitzen in einer Platinschale eine gute Abscheidung, so dass die Analyse durchgeführt werden konnte. Es ergaben sich für 100 Theile dieser Milch:

Butter	0,212
Casein	0,168
Albumin	0,768
Pepton	0,218

Dritter Versuch.

Ammenmilch von grau-gelblicher Farbe; schwach alkalisch; sp. Gew. = 10,34; Butter nach Feser = 3,0%. Unter dem Mikroskope keine besonderen Erscheinungen. Durch Abstehen bei einer Temperatur + 6° wurden 4,6% Rahm gefunden.

10 CC. Milch wie oben mit 40 CC. Äther geschüttelt gaben:

7,5 CC. Flüssigkeit schwach opalisirend
2,5 » in Form von 17,5 CC. Gallerte.

Die Analyse dieser Milch durch Fällung mit Essigsäure im Spitztrichter gab:

Butter	2,67%
Casein	0,27 »
Albumin	0,37 »
Pepton	0,16 »

Vierter Versuch.

Milch im dritten Monat nach der 2ten Niederkunft, weiss, alkalisch; sp. Gew. = 1,032. Butter nach Feser = 3,5%.

10 CC. Milch mit 40 CC. Äther geschüttelt gaben:

9,5 CC. Flüssigkeit
0,5 » in Form von 15,5 CC. einer Gallerte.

Zur Analyse konnten 20,5 CC. Milch verwendet werden. Nach dem Verdünnen mit 100 CC. Wasser erfolgte durch Zusatz von Essigsäure im Spitztrichter eine vollständige Ausscheidung des Caseins, so dass nach 48 Stunden zur Filtration geschritten werden konnte. Die Analyse ergab:

Butter	4,83%
Casein	0,47 »
Albumin	0,35 »
Pepton	0,24 »

Fünfter Versuch.

43 CC. einer frischen, dem äusseren Ansehen nach

überaus guten normalen Milch[1]) wurden in einem Scheidetrichter mit 300 CC. Äther längere Zeit geschüttelt. Es bildete sich eine starke Gallerte, die sich rasch von der entfetteten Milch abtrennte. Diese letztere wurde nach 24 Stunden der Ruhe abgelassen und darauf die Gallerte noch 3mal mit je 200 CC. Wasser ausgeschüttelt. Die Gallerte veränderte sich dabei wenig und das 3te Waschwasser opalisirte nur überaus schwach und gab nach dem Abdampfen einen unbedeutenden Rückstand.

Alle Lösungen der entfetteten Milch wurden in einem Becherglase mit Essigsäure versetzt und darauf Kohlensäure durchgeleitet. Es erfolgte eine vollständige Ausscheidung des Caseins. Die weitere Analyse ergab:

Casein	0,504%
Albumin	0,228 »
Pepton	0,145 »
Zucker	5,350 »
Asche	0,175 »

Die Gallerte wurde schliesslich in ein Becherglas übergespült und darauf an der Luft der Äther abgedunstet. Es blieb schliesslich eine Rahmschicht nach, die auf dem Wasser schwamm, das nur überaus schwach opalisirte. Unter Umrühren wurde das Gemenge mit verdünnter Essigsäure versetzt und nach 24 Stunden konnte zur Filtration geschritten werden. Diese erfolgte gut und leicht und der Niederschlag wurde nach dem Auswaschen im Stöpselglase mit Äther behandelt.

Alle Ätherauszüge wurden zusammen abdestillirt und hinterliessen 1,805 oder 4,19% Butter. Auf dem Filter blieb das Casein = 0,070 oder 0,16%, in welchem noch Spuren von Butter enthalten waren.

Die vom Casein und der Butter abfiltrirte Lösung trübte sich beim Eindampfen nicht, als Zeichen der Abwesenheit von Albumin und hinterliess einen Rückstand = 0,019 oder 0,04%, in dem nach dem Glühen 0,004% einer Asche gefunden wurden, die aus Phosphorsäure und Kalkerde bestand.

Das Casein wurde mit Ammoniak behandelt, wobei nur eine theilweise Lösung erfolgte. Durch weitere Bearbeitung dieses Gemenges in bekannter Weise wurden gefunden:

Alfacasein	0,017
Betacasein	0,029

Hiernach ergiebt sich für die Gallerte folgende Zusammensetzung:

Butter . . .	1,829	oder	96,56%
Alfacasein ,	0,017	»	0,89 »
Betacasein.	0,029	»	1,53 »
Rückstand .	0,019	»	1,02 »
	1,894		100,00

Stellen wir schliesslich die gewonnenen Resultate zusammen, so erhalten wir für die Zusammensetzung der Milch folgende Werthe:

Butter		4,25%
Alfacasein	gelöstes . .	0,50 »
	ungelöstes	0,04 »
Betacasein		0,07 »
Albumin		0,23 »
Pepton		1,45 »
Zucker		5,35 »
Asche		1,75 »

Hier muss ich noch hinzufügen, dass das oben angegebene Quantum Butter = 1,805 Grm. nach dem Auflösen in Äther im Scheidetrichter mit 30 CC. einer 5% Kalilösung ausgeschüttelt wurde. Es erfolgte rasch eine Einwirkung, so dass die Kalilösung sich nach einiger Zeit gelblich färbte. Nach dem Abstehen konnte durch Ablassen und späteres Auswaschen die Ätherlösung getrennt und darauf verdunstet werden, wodurch 1,755 oder 97,23% Triglyceride erhalten wurden. Die Kalilösung mit Waschwasser wurden nach dem vorsichtigen Abdunsten des aufgelösten Äthers mit Schwefelsäure im Überschuss versetzt, wodurch augenblicklich eine Trübung und später eine Ausscheidung einer festen Fettsäure erfolgte. Diese Säure mit dem Schmelzpunkt bei + 30° löste sich bis auf Spuren in Äther auf. In Ammoniak leicht und vollständig löslich. Mit Kali lässt sich diese Fettsäure leicht verseifen, und wenn eine solche Seife verkohlt und ausgeglüht wird, so hinterbleibt eine Asche, in der mit Leichtigkeit Phosphorsäure nachgewiesen werden konnte.

Diesen Versuch mit der Butter führe ich hier, wie in der Folge, nur auf und hoffe bei einer anderen Gelegenheit auf denselben in ausführlicherer Weise zurückzukommen.

1) Die vorläufigen Prüfungen dieser Milch sind leider verloren gegangen.

Sechster Versuch.

40 CC. einer frischen Milch wurden in bekannter Weise in einer Kalbsblase der Dialyse in Chloroformwasser unterworfen. Im dritten Diffusat konnten noch Spuren von Zucker nachgewiesen werden; im vierten aber nicht mehr, während durch conc. Salpetersäure noch minimale Spuren von Eiweissstoffe angezeigt wurden. Das fünfte Diffusat gab nach dem Eindampfen nur Spuren eines Rückstandes, der sich vollständig verbrennen liess. Ein jedes Diffusat betrug 460 CC.

Als Rückstand in der Blase ergaben sich 30 CC. einer weissen durchaus neutralen Flüssigkeit, die beim Schütteln mit Äther im Überschuss eine Gallerte bildete, die sich in der Ruhe vom Wasser absonderte. Diese Gallerte wurde nicht weniger als 24 mal mit je 300 CC. Äther ausgeschüttelt, und trotzdem blieben noch immer kleine Antheile Butter zurück. Von der rückständigen Gallerte wurde der Äther durch gelindes Erwärmen abgedunstet; es hinterblieb eine unbedeutende Schicht einer gleichsam regenerirten Milch, die auf dem Wasser schwamm. Als dieser Rückstand darauf wieder mit Äther umgeschüttelt wurde, so erfolgte wieder die Gallertbildung, nur in geringerem Maassstabe. Der Äther wurde wieder abgedunstet, die rückständige Milch mit einigen Tropfen einer stark verdünnten Essigsäure angesäuert, wodurch augenblicklich eine Ausscheidung des Caseins erfolgte. Das Ausgeschiedene wurde auf einem Filter gesammelt, ausgewaschen, mit Äther behandelt, der Spuren von Butter auszog, und schliesslich der Rückstand gewogen. Dieses Casein = 0,068 Grm. wurde mit Ammoniak behandelt, wodurch ein starkes Aufquellen und nur eine theilweise Lösung erfolgte. Die Lösung eingedampft ergab 0,021 Grm. Alfacasein, während das Gewicht des Betacaseins sich zu 0,049 Grm. ergab. Darnach wird diese Gallerte der Milch gebildet aus:

Alfacasein	0,05%
Betacasein	0,12 »

Siebenter Versuch.

19 CC. einer überaus guten Milch wurden mit 100 CC. Wasser verdünnt, durch Essigsäure gefällt, wobei im Scheidetrichter eine vollständige Ausscheidung erfolgte, so dass nach 48 Stunden zur Filtration geschritten werden konnte. Es wurden gefunden und bestimmt:

Butter	3,870%
Casein	0,663 »
Albumin	0,410 »
Pepton	0,110 »
Zucker	5,230 »
Asche	0,105 »

Die 3,870% Butter wurden in Äther aufgelöst, mit Kali ausgeschüttelt und gaben nach dem Abdampfen und Trocknen 3,620% Triglyceride. Die Kaliausschüttelung färbte sich gelblich. Durch Übersättigung derselben mit verdünnter Schwefelsäure, erfolgte erst starke Trübung, dann Ausscheidung einer festen Fettsäure, deren Schmelzpunkt zu + 40° bestimmt werden konnte. Das Gewicht dieser Säure ergab sich zu 0,247%. Diese Fettsäure, leichtlöslich in Ammoniak, verseift gut mit Kali, und durch Glühen giebt sie eine Asche mit starkem Gehalt an Phosphorsäure.

Achter Versuch.

Milch vom 7ten Tage nach der Geburt, graugelblich, alkalisch, das sp. Gew. = 1,034 gab bei einem Gehalt von 3% Butter nach Feser; 4,8% Rahm durch Abstehen.

10 CC. dieser Milch mit 40 CC. Äther geschüttelt gaben:

9,6 CC. einer opalisirenden Flüssigkeit
0,4 » in Form von 14,4 CC. Gallerte.

Zur Analyse konnten 20 CC. Milch benutzt werden. Die Abscheidung des Caseins durch Essigsäure erfolgte überaus langsam, so dass die spätere Filtration schwer und langsam vor sich ging. Es wurden gefunden:

Casein	0,70%
Albumin	0,46 »
Pepton	0,81 »

Neunter Versuch.

Eine Probe von 60 CC. Milch wurden mir zugestellt mit dem Ansuchen, so rasch als möglich die Prüfung dieser Milch auszuführen, da es sich um die augenblickliche Annahme einer Amme handelte. Die Amme gab vor im 4ten Monat nach der 2ten Geburt zu sein. Dem äusseren Ansehen nach war die Milch

überaus dünnflüssig, mit einer eigenthümlichen graugelblichen Farbe, stark alkalisch und verbreitete einen sonderbaren Geruch. Sp. Gew. = 1,032 und der Buttergehalt nach Feser höchstens 0,75%. Unter dem Mikroskope waren keine besonderen Erscheinungen zu bemerken. Nach diesem Befunde der Milch musste ich mich entschieden gegen die Annahme einer solchen Amme aussprechen.

Zur weiteren Prüfung wurden 14,78 Grm. dieser Milch in einem Platintiegel im Wasserbade zum Abdampfen hingestellt. Sowie sich die Milch erwärmt hatte, nahm sie eine chokoladenbräunliche Färbung an, die bald darauf in eine dunkel-bräunliche überging. Dabei verbreitete sich ein eigenthümlicher überaus penetranter Geruch, der an den einer stinkenden Jauche erinnerte und Übelkeit erregend wirkte. Dieser Geruch war andauernd und verschwand erst, als der Inhalt des Tiegels durch das fortgesetzte Eindampfen eine ganz dunkle Farbe angenommen hatte. Als Rückstand wurden schliesslich 1,277 Grm. oder 8,65% erhalten, somit fast genau dieselbe Zahl, die wir im ersten Versuch bei einer guten gesunden Milch gefunden hatten.

In der Absicht den fremdartigen stinkenden Stoff dieser Milch bestimmter eruiren zu können, wurde die letzte Portion dieser Milch = 24,5 CC. der Dialyse unterworfen. Die Diffusate waren vollständig klar, schwach alkalisch, und in denselben konnten in bekannter Weise Casein, Albumin, Pepton und Zucker nachgewiesen werden. Nach dem Abschluss der Dialyse ergaben sich als Rückstand in der Blase 16 CC. einer weissen Milch, die weder beim Erwärmen, noch beim Abdampfen den stinkenden Geruch verbreitete. Aus diesem Rückstande konnte durch Zusatz von Essigsäure das Casein vollständig gefällt werden. Dieses Casein, nach dem Auswaschen mit Wasser und nach dem Trocknen, in Ätzkali gelöst, längere Zeit gekocht und darauf wieder durch Essigsäure gefällt, gab keine Entwickelung von Schwefelwasserstoff.

Aus diesem Versuche muss ich folgern, dass die Substanzen, die der Milch zumal beim Erhitzen einen so widerwärtigen Geruch gaben, zu den gelösten Bestandtheilen gehört haben müssen, die sich während des dialytischen Processes ausschieden und in den Diffusaten durch die Gegenwart des Chloroform vollständig maskirt waren. Aus Mangel an Milch konnte leider die Untersuchung nicht fortgesetzt werden.

Zehnter Versuch.

Einige Stunden nach dem Abschlusse der vorigen Prüfung wurde mir eine Milchprobe von einer anderen Amme zugestellt, gleichfalls mit dem Ansuchen um unverzügliche Untersuchung.

Diese Milch zeigte schon nach dem äusseren Ansehen alle Eigenschaften einer guten, gesunden Milch. Farbe weiss, alkalisch, sp. Gew. = 1,034 und nach Feser 3,5% Butter. Unter dem Mikroskope nicht besondere Erscheinungen. Beim Erhitzen und weiterem Kochen und Abdampfen verbreitete sich erst der bekannte Milchgeruch und später der nach frischem Weissbrod.

In der Analyse wurden gefunden:

Butter	5,42%
Casein	0,10 »
Albumin	0,62 »
Pepton	0,27 »

Den Unterschied in der Butterbestimmung nach Feser und der Analyse vermag ich nicht zu erklären.

Elfter Versuch.

Milch einer Amme vom 10ten Tage nach der 4ten Geburt, weiss, stark alkalisch, unter dem Mikroskope vorherrschend grosse Milchkügelchen sichtbar. Sp. Gew. = 1,031 und nach Feser 4% Butter.
10 CC. dieser Milch mit 40 CC. Äther geschüttelt gaben:

5,5 CC. einer wasserhellen Flüssigkeit
4,5 » in Form von 23,5 CC. Gallerte.

Zur chemischen Analyse konnten 15 CC. dieser Milch verwendet werden, die nach dem Verdünnen mit 150 CC. Wasser im Spitztrichter durch verdünnte Essigsäure gefällt wurden. Die Abscheidung und Trennung des Caseins erfolgte überaus unvollständig, so dass die Flüssigkeit in einer Platinschale erhitzt werden musste. Hier trat rasch vollständige Abscheidung ein, so dass die weitere Analyse in be-

kannter Weise fortgesetzt und durchgeführt werden konnte. Zur Trennung des Caseins von dem Albumin wurde das Verhalten desselben zu Ammoniak benutzt. Es ergaben sich:

Butter 4,66%
Casein . . . . . 0,67 »
Albumin . . . 0,39 »
Pepton . . . . . 0,29 »

Zwölfter Versuch.

Milch im 6ten Monat nach der ersten Geburt, weiss, alkalisch, sp. Gew. = 1,034; nach Feser 3,0% Butter. Durch Abstehen bei einer Temperatur + 4° ergaben sich nach 24 Stunden 2% Rahm.

10 CC. der ganzen Milch gaben nach dem Schütteln mit 40 CC. Äther:

8 CC. einer opalisirenden Flüssigkeit
2 » in Form von 18 CC. Gallerte.

10 CC. der Magermilch ebenso mit Äther ausgeschüttelt gaben:

8,7 CC. einer opalisirenden Flüssigkeit
1,3 » in Form von 10,3 CC. Gallerte.

Zur Analyse der ganzen Milch wurden 22,5 CC. benutzt, die nach dem Verdünnen mit 120 CC. Wasser mit 44 Tropfen einer 2% Essigsäure versetzt wurden. In 30 Stunden erfolgte die vollständige Trennung des Caseins, so dass die fast wasserhelle Lösung abgelassen und filtrirt werden konnte. Es wurden gefunden:

Butter 3,17%
Casein . . . . . 0,45 »
Albumin . . . 0,47 »
Pepton . . . . . 0,17 »

In gleicher Weise wurden 20 CC. der Magermilch analysirt, wo noch rascher die Ausscheidung des Caseins erfolgte und es ergaben sich

	in 100 Theile	oder in 98 Theile
Butter	2,67	2,61
Casein	0,27	0,26
Albumin	0,37	0,36
Pepton	0,16	0,15

Verbinden wir diese Resultate mit den Zahlenwerthen der Analyse der ganzen Milch, so ergiebt sich für die Zusammensetzung der 2 Theile Rahm:

Butter	0,56	oder	28,0%
Casein	0,19	»	9,5 »
Albumin	0,11	»	5,5 »
Pepton	0,02	»	1,0 »

Leider konnte dieses durch Rechnung abgeleitete Resultat nicht durch die directe Analyse bestätigt werden.

Stellen wir die directe Rahmbestimmung mit den Resultaten der Ätherausschüttelungen zusammen, so erhalten wir für die Zusammensetzung dieser Frauenmilch folgendes Schema:

100 Milch bestehen aus . . .
- 2 Thl. Rahm . . → 12,7 Thl. in Form von 100 CC. Gallerte.
- 98 Thl. Magermilch . . . . . → 85,3 Thl. entfetteter Milch.

Schliesse ich hiermit die Aufführung der einzelnen Versuche, so muss ich darauf hinweisen, dass ich im Verlauf dieser Untersuchungen eine besondere Aufmerksamkeit auf das Verhalten der verschiedenen Milchproben zum Ausschütteln mit Äther gerichtet hatte. Der Grund dazu lag in der Voraussetzung, vielleicht in diesem Verhalten noch ein leichtes und einfaches Verfahren zur Begutachtung einer Milch zu finden, das in Verbindung mit den Bestimmungen des specifischen Gewichtes und des Buttergehaltes nach Feser nicht zu unterschätzen wäre. In wie weit ich dieses Ziel erreicht habe, wird man am besten daraus erkennen, wenn ich noch einmal in tabellarischer Weise die oben schon verzeichneten Resultate vorführe und diesen noch die einiger anderer gleichartiger Milchprüfungen hinzufüge, bei welchen eine eingehendere Analyse nicht möglich war.

№ der Versuche	Farbe	Spec. Gew.	Ausschüttelung von 10 CC. Milch mit 40 CC. Äther gaben Flüssigkeit in CC.	Gallerte in CC.	Butter nach Feser in %	Analyse in %	Rahm in %
II	schmutzig-grau	1,034	10,0	6,5	Spuren	0,21	—
III	grau-gelblich	1,034	7,5	17,5	3,0	2,67	4,6
IV	weiss	1,032	9,5	15,5	3,5	4,83	—
VIII	grau-gelblich	1,034	9,6	14,4	3,0	—	—
XI	weiss	1,031	5,5	23,5	4,0	4,66	—
XII	weiss	1,034	8,0	18,0	3,0	3,17	2,0
	grau-weiss	1,033	8,8	8,0	1,0	1,27	—
	weiss	1,035	8,5	9,5	3,7	2,8	5,0
	weiss	1,035	8,0	10,7	3,7	—	—
	gelblich	1,030	10,0	7,5	1,75	1,73	—
	weiss	1,031	9,6	26,6	4,0	—	7,7
	weiss	1,030	6,0	15,0	3,0	—	—
	gelblich	1,031	4,5	23,5	4,5	—	—
	gelblich	1,030	5,5	17,5	3,0	—	—

Übersehen wir die vorliegenden Angaben, so können wir aus denselben noch keine entschiedene Gesetzmässigkeit für die Erscheinungen der Ätherausschüttelungen finden. Nur so viel scheint fest zu stehen, dass mit der Zunahme des Buttergehalts einer Milch auch das Volum der Gallerte zunimmt, das sich aber in keinem bestimmten Verhältniss zur rückständigen Milchflüssigkeit befindet.

In dieser Richtung hin sind, meiner Ansicht nach, weitere Untersuchungen überaus wünschenswerth.

Tiflis 28. Januar 1884.

Note sur les ondes atmosphèriques produites par l'éruption de Krakatoa. Par M. Rykatchew (Lu le 28 février 1884.)

Monsieur le Directeur H. Wild a eu la bonté de mettre à ma disposition l'inscription des barographes à Pavlovsk et à St.-Pétersbourg pour m'aider à étudier les ondes de Krakatoa.

La courbe ci-jointe représente l'enregistration du barographe de l'observatoire de Pavlovsk du 27 au 30 Août 1883, c. à d. pour le temps, quand la marche du baromètre a signalé les ondes produites dans l'atmosphère par l'éruption du volcan de Krakatoa.

On voit sur cette courbe très nettement 5 oscillations caractéristiques du baromètre: le 27 vers 2^h du soir, le 28 à 7^h du matin, le 29 à 3^h du matin et à 6^h du soir, et enfin le 30 à 3^h du soir.

Des ondes barométriques tout-à-fait pareilles, suivies l'une après l'autre à des intervalles correspondants, ont été notées le même jour à tous les observatoires d'Europe. R. Scott, le Directeur du Meteorological Office à Londres, a le premier fixé son attention sur ce phénomène et il a demontré qu'il dependait de l'éruption de Krakatoa[1]). M. Strachey a exposé très nettement l'explication de cette dépendance[2]).

L'explosion de Krakatoa a produit dans l'atmosphère une vague qui se propageait dans toutes les directions en cercles concentriques, qui s'élargissaient jusqu'aux dimmensions du grand cercle du globe terrestre, et se contractait ensuite jusqu'à se concentrer à l'antipode de l'origine; d'ici l'onde continuait à se propager en se développant de nouveau j'usqu'au grand cercle et en se contractant ensuite jusqu'au retour au point de l'explosion; l'onde a continué à se propager dans le même ordre en faisant le second et le troisième tour de la terre, en s'affaiblissant graduellement. D'accord avec cette explication la première perturbation barométrique correspond à la vague parvenue jusqu'à chez nous directement par l'arc du

1) Zeitschrift der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie, März 1884.

2) «Nature» 28 Décembre, 1883.

grand cercle, la seconde à celle qui a fait le tour de la terre du côté opposé; la troisième indique le retour de la première vague après qu'elle a fait le tour entier du globe; la quatrième perturbation correspond au second passage de la seconde onde (dans la direction de d'ouest à l'est), et la cinquième — au troisième passage de la première vague, après que chacune d'elles a fait encore le tour du globe.

Ces vagues barométriques sont chacune d'une forme plus ou moins différente. La première paraît être précédée par une toute petite ondulation, après laquelle le baromètre hausse j'usqu'à un maximum prononcé et suivi d'une baisse rapide; plusieurs autres ondulations suivent la vague principale; les oscillations durent en tout plus de 5 heures; la seconde vague se distingue par un fort minimum suivi de quelques irrégularités insignifiantes; la troisième perturbation consiste de 2 vagues durant $1^h\,{}^1/_2$; la quatrième est caractérisée par un maximum et la cinquième par un minimum, précédé d'une hausse à peine sensible.

Il n'y a proprement aucune phase assez caractéristique qui se repète nettement dans toutes les perturbations et il reste de l'arbitraire dans le choix des moments correspondants dans chaque perturbation quand on veut déduire la vitesse de la propagation de l'onde atmosphérique.

On se sert de deux méthodes différentes pour déterminer la vitesse de la propagation des ondes atmosphériques, dont l'une a été proposée par M. Strachey et l'autre par M. Wolf. Nous faisons les calculs d'après l'une et l'autre et pour toutes les stations, que nous avons pu réunir; nous examinerons ensuite laquelle des deux méthodes donne le résultat le plus sûr.

M. Strachey a déterminé la vitesse de la propagation de la vague d'après l'intervalle du temps entre 2 passages successifs de cette onde au commencement et à la fin du tour qu'elle a fait autour du globe; il a calculé séparément la vitesse de la vague qui se propage de l'est à l'ouest et la vitesse de celle qui se dirige de l'ouest à l'est; pour la première servent les intervalles entre la I et la III, entre la III et la V perturbations, tandis que pour la seconde on prend les intervalles entre les oscillations: II et IV., IV et VI etc. D'après la vitesse connue de la vague et la distance du lieu d'observation de Krakatoa on peut calculer le temps de l'éruption, on peut le faire d'après la vague qui se dirige de l'est à l'ouest ainsi que d'après l'autre qui se propage dans le sens inverse.

Il faut donc d'après cette méthode déterminer l'intervalle du temps entre la I et la III perturbation sur la courbe de Pavlovsk. En superposant la troisième perturbation (III) sur la première (I) on voit que les phases qui correspondent le mieux entre eux sont le premier maximum et le premier minimum dans les deux ondes; ces phases correspondent aux moments suivants:

	1er maximum	1er minimum
pour la I vague . . .	27, $1^h\,50^m$ s.	$2^h\,20^m$ s.
» » III » . . .	29, 3 0 m.	3 20 m.
Différence:	$37^h\,10^m$	$37^h\,0^m$

La valeur moyenne est $37^h\,5^m$, d'où l'on trouve la vitesse de la propagation de la vague, qui se dirigeait de l'est à l'ouest: 299,7 mètres par seconde. D'après les ondes II et IV nous trouvons les intervalles entre les deux maxima, et entre les deux minima = $35^h\,10^m$, ce qui donne une vitesse de l'ouest à l'est 316,0 m. par seconde. Pour les ondes III et V nous avons:

	1er maximum	1er minimum	2d maximum
III onde, le 29 . . .	$3^h\,0^m$ m.	$3^h\,20^m$ m.	$3^h\,50^m$ m.
V onde, le 30 . . .	3 0 s.	3 20 s.	3 50 s.
Intervalle	$36^h\,0^m$	$36^h\,0^m$	$36^h\,0^m$

Cette fois l'onde a donc mis 36 heures pour faire le tour du globe, avec la vitesse moyenne de 308,7 m. par seconde.

Ainsi en résultat moyen nous trouvons:

pour l'onde se dirigeant de l'E. à l'O. $v = 304{,}2$ m.
» » » » de l'O. à lE. $v = 316{,}0$ m.

Vitesse moyenne $r = 310{,}1$ m.

La courbe du barographe de l'observatoire Physique Central de St.-Pétersbourg est presque identique; cependant nous nous sommes servis d'elle pour avoir une détermination indépendante pour St.-Pétersbourg.

MM. R. Scott et Strachey ont communiqué des dates correspondantes pour plusieurs villes en Europe et pour Toronto dans le cahier du janvier 1884 du

journal «Ciel et Terre» et dans le cahier du mois de Mars du Journal Météorologique Autrichien; M. Förster a publié les dates correspondantes pour Berlin[3]), M. Renou pour Paris[4]), M. Baillaud pour Toulouse[5]), M. Neumayer pour l'île de Géorgie[6]), M. Assmann pour Magdebourg[6]). M. le directeur Hartnup jun. a eu la bonté de m'envoyer la courbe de l'observatoire de Liverpool; enfin M. le dīrecteur H. Wild m'a preté la copie de la courbe barométrique qu'il a recu de l'observatoire de Leipzig.

Dans les tables suivantes nous avons reuni les résultats de toutes ces communications pour les comparer avec les notres.

Table I.

Stations	Latitude	Longitude de Greenwich	Distance de Krakatoa d'après le grand cercle de l'ouest à l'est	Distance de Krakatoa d'après le grand cercle de l'est à l'ouest	Temps moyen de Greenvich du passage de la vague I	Temps moyen de Greenvich du passage de la vague II
1	2	3	4	5	6	7
Pavlovsk	59°41′N	30°29′E	272°11′	87°49′	Août 27. 11^{h}48^{m}a.m.	Août 28. 4^{h}38^{m}a.m.
St.-Pétersb.	59 56 N	30 18 E	272 2	87 58	» 11 49	» 4 39
Berlin	52 31 N	13 24 E	263 54	96 6	—	—
Leipzig	51 20 N	12 23 E	263 19	96 41	» 0 40 p.m.	» 3 52
Magdebourg	52 8 N	11 39 E	262 51	97 9	» 0 38	—
Bruxelles	50 51 N	4 20 E	258 17	101 43	» 0 35	» 3 45
Paris I[7])	48 50 N	2 20 E	256 49	103 11	» 1 15	» 3 30
Paris II[8])	» »	» »	» »	»	» 0 51	» 3 36
Toulouse	43 37 N	1 26 E	255 39	104 21	» 1 44[9])	» 3 54
Greenwich	51 29 N	0 0	255 39	104 21	» 1 15	» 3 15
Kew	51 28 N	0 19 W	255 27	104 33	» 1 15	» 3 15
Aberdeen	57 10 N	2 6 W	255 25	104 35	» 1 20	» 3 5
Stonyhurst	53 51 N	2 28 W	254 34	105 26	« 1 20	» 2 50
Liverpool	53 25 N	5 20 W	254 9	105 51	» 1 43	» 3 14
Glasgow	55 53 N	4 18 W	253 57	106 3	» 1 30	» 3 0
Falmouth	50 9 N	5 4 W	252 15	107 45	» 1 25	» 3 0
Armagh	54 21 N	6 39 W	252 17	107 43	» 1 30	» 2 45
Valencia	51 55 N	10 18 W	249 31	110 29	» 1 55	» 2 30
Ile Georgie	54 31 S	36 6 W	248 37	111 23	» 2 49	» 3 4
Coïmbra	40 13 N	8 24 W	247 38	112 2	» 1 50	» 2 55
Toronto	43 40 N	79 15 W	142 15	217 45	» 4 55	» 1 10

3) Der Naturforscher. Berlin, d. 26. Jan. 1884, № 4, p. 38.

4) Comptes Rendus de l'Académie des sciences. Paris 1884, № 3, p. 160.

5) Idem. № 6, p. 349.

6) Zeitschrift der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie. März 1884. M. Neumayer a eu l'obligeance de me communiquer que les heures dans le journal cité sont données en temps moyen du lieu et que l'heure du 1re maximum était 0^{h}25^m p. m.

7) «Ciel et Terre». 15 Janvier 1884.

8) D'après M. Renou.

9) M. Bailaud ne donne pas le moment du maximum, il dit seulement que la première forte dépression a commencé à 1^{h}50^m, de manière que l'heure du maximum n'est donnée qu'approximativement.

Table II.

Stations	Angle entre le méridian de Krakatoa et le grand cercle passant par Krakatoa et la station	Les intervalles du temps entre les deux passages successifs de l'onde — direction de l'est à l'ouest: III—I	V—III	Moy.	direction de l'ouest à l'est: IV—II	VI—IV	Moy.	Moyennes
Georgie	— 22°49′	33^h40^m	—	33^h40^m	—	—	—	—
Toronto	— 5 27	38 15	—	38 15 [10])	36^h20^m	—	36^h20^m [10])	37^h17^m
St.-Pétersb.	28 59	37 10	36^h37^m	36 53	34 40	—	34 40	35 46
Pavlovsk	29 12	37 5	36 0	36 33	35 10	—	35 10	35 51
Aberdeen	32 18	37 10	36 50	37 0	35 25	36^h 0^m	35 42	36 21
Glasgow	33 20	37 5	37 0	37 2	35 20	35 10	35 15	36 8
Armagh	34 33	37 10	37 5	37 7	35 30	34 5	34 47	35 57
Stonyhurst	35 38	37 5	37 15	37 11	35 35	35 5	35 20	36 15
Liverpool	36 0	37 0	37 16	37 8	35 26	—	35 26	36 17
Valencia	36 24	36 55	35 7	36 1	35 35	34 5	34 50	35 26
Berlin	37 41	36 0	—	36 0	36 30	—	34 30	35 15
Magdebourg	38 7	36 45	—	36 45	34 50	—	34 50	35 47
Kew	38 18	37 0	36 55 [11])	36 57	35 15	35 30	35 22	36 10
Falmouth	39 5	37 0	37 2 [11])	37 1	35 15	35 30	35 22	36 12
Bruxelles	39 16	37 25	36 45	37 5	35 10	35 45	35 27	36 16
Paris I	41 12	36 45	—	36 45	35 20	—	35 20	36 2
Paris II	41 12	36 25	—	36 25	34 50	—	34 50	35 37
Toulouse	46 28	34 20	—	34 20	35 5	—	35 5	34 42
Coïmbre	48 56	36 40	—	36 40	35 45	—	35 45	36 12
Moyennes des stations d'Europe:		36 38			35 9			35 54

On voit de la I table que la première vague a atteint avant tout Pavlovsk, qui est à la plus courte distance de Krakatoa, et qu'elle se propageait graduellement vers les points plus éloignés, elle a passé par Toronto, la station la plus éloignée $5^h\,7^m$ plus tard que par Pavlovsk. La seconde onde, comme on le voit se dirigeat dans le sens invers.

Dans la seconde colonne de la II table nous avons donné l'angle entre le méridien de Krakatoa et le grand cercle passant de Krakatoa à la station donnée; cet angle donne l'idée a quelle distance du pôle a traversé durant sa course autour du globe l'onde observée à chacune des stations. Le signe (—) indique que la partie septentrionale du cercle mentioné se trouve à l'est du méridian de Krakatoa.

Daprès cette table on voit que la vitesse de la propagation de la vague est différente, selon que la vague se dirige de l'est à l'ouest ou de l'ouest à l'est; mais dans les valeurs moyennes de l'une et de l'autre direction pour chacun des grands cercles plus ou moins éloignés du pôle on ne remarque pas de différence notable; peut être cela vient de ce que nous n'avons pas assez de stations en dehors de l'Europe.

En résultat moyen pour les stations d'Europe nous trouvons la vitesse de la propagation de l'onde:

celle qui se dirigeait de l'est à l'ouest: 303,3 m.
» » » » de l'ouest à l'est: 316,1 m.

Moyenne 309,7 m.

Ce résultat donne presque la même valeur que celle que nous avons trouvée d'après les observations de Pavlovsk.

La première vague qui se dirigeait de l'est à l'ouest a fait le tour du globe, d'après les observa-

10) Pour Toronto la différence III—I corresponde à la direction de la vague de l'ouest à l'est, et la différence IV—II à la direction de l'est à l'ouest.

11) Ces valeurs sont déduites du III et du VII passage, car le V^{me} manque a ces deux stations.

tions de Pavlovsk, en $37^h\,5^m$, donc la distance de $87°\,49'$ de Krakatoa à Pavlovsk devait être parcourue en $9^h\,3^m$; le maximum de la première vague a été observé à $1^h\,50^m$ p. m., donc le moment de l'éruption devrait être $4^h\,47^m$ a. m. du temps de Pavlovsk, ou $9^h\,36^m$ a. m. temps moyen de Krakatoa. D'après l'onde qui se dirigeait de l'ouest à l'est le moment de l'éruption serait: $9^h\,4^m$ a. m.; le résultat moyen donne $9^h\,20^m$ a. m. Dans la table suivante nous donnons les résultats correspondants que nous avons déduits pour les autres stations mentionnées.

Table III.

Stations	L'époque de l'éruption de Krakatoa, calculée d'après la méthode de Strachey: d'après la vague se dirigeant de l'est à l'ouest	d'après la vague se dirigeant de l'ouest à l'est	Moyennes
Pavlovsk	$9^h\,47^m$ a. m.	$9^h\,4^m$ a. m.	$9^h\,25^m$ a. m.
St.-Pétersb.	9 46	9 29	9 37
Magdebourg	9 45	—	—
Bruxelles	9 3	9 33	9 18
Paris I	9 45	9 20	9 32
Paris II	9 27	9 46	9 36
Kew	9 32	9 16	9 24
Aberdeen	9 34	8 59	9 17
Toulouse	10 49	10 1	(10 25)
Glasgow	9 37	9 7	9 22
Stonyhurst	9 30	8 42	9 6
Liverpool	10 1	9 24	9 42
Falmouth	9 23	9 20	9 21
Armagh	9 25	8 54	9 10
Valencia	9 37	8 54	9 15
Georgie	11 12	—	—
Coïmbre	9 27	9 20	9 23
Toronto	10 13	8 50	(9 31)
		Moyenne	9^h23^m

Ce résultat moyen s'accorde aussi très bien avec celui que nous avons obtenu d'après les observations de Pavlovsk.

A présent faisons les calculs d'après la méthode de M. Wolf, qui suppose que les ondes se propagent dans toutes les directions avec la même vitesse. La première onde qui est parvenue directement de Krakatoa a été noté par le barographe de Pavlovsk à $11^h\,48^m$ a. m. du 27 Août du temps moyen de Greenwich; la seconde qui a fait le tour du globe du côté opposé a été signalée à $4^h\,38^m$ a. m. du 28; l'intervalle $= 16^h\,50^m$ correspond à la différence des routes des deux vagues: $272°\,11'' - 87°\,49' = 184°\,22'$, d'où résultent la vitesse de la propagation de la vague: 338,1 m., et le temps de l'éruption $3^h\,47^m$ a. m., temps moyen de Greenwich ou 10^h49^m a. m. temps moyen de Krakatoa.

Dans la table suivante nous donnons les valeurs correspondantes trouvées d'après les observations des autres stations:

Table IV.

Stations	Différence des routes de la I et de la II vague	Vitesse	Époque de l'éruption de Krakatoa
Pavlovsk	184°22′	338,1 m.	10^h 49a. m.
St.-Pétersb.	184 4	337,5	10 48
Leipzig	166 38	338,4	10 53
Bruxelles	156 34	318,6	9 46
Paris I	153 38	332,8	10 43
Paris II	» »	321,5	9 59
Paris III[12])	» »	327,0	10 48
Toulouse	151 18	(359,3)	(11 40)
Greenwich	151 18	333,6	10 38
Kew	150 54	332,7	10 35
Aberdeen	150 50	339,0	10 50
Stonyhurst	149 8	341,4	10 49
Liverpool	148 18	337,4	11 13
Glasgow	147 54	338,2	10 51
Falmouth	144 30	328,4	10 19
Armagh	144 34	336,8	10 40
Valencia	139 2	341,0	10 57
Georgie[13])	137 14	355,0	10 50
Coïmbre	135 56	320,7	10 5
Toronto	75 30	(282,5)	(8 25)
	Moyennes	334,3	10^h39^m

En calculant la moyenne nous n'avons pas pris en considération Toulouse, à cause de l'incertitude de l'observation, comme nous l'avons mentionné plus haut,

12) D'après M. Wolf. Comptes-Rendus de l'Académie des sciences, Paris 1884, № 4.

13) L'intervalle a été compté depuis le moment du minimum à 1^h5^m p. m. du 27 jusqu'à l'époque moyenne de la seconde vague, qui a été observée entre 0^h40^m et 1^h22^m a. m. du 28.

et Toronto, dont les observations donnent un résultat improbable. L'exception de Toronto est justifiée aussi par la circonstance, que l'intervalle entre la première et la seconde onde était si court, que toute la partie correspondante de la courbe présente beaucoup d'irrégularités, de manière que le moment de la seconde perturbation ne pouvait pas être déterminé très exactement [14]).

La différence entre les deux résultats, obtenus d'après les deux méthodes est assez considérable. Examinons auquel des deux faut-il donner la préférence.

La méthode de Strachey présente l'avantage de donner le moyen de déterminer séparément la vitesse des vagues qui se dirigent de l'est à l'ouest et la vitesse de celles qui se propagent dans la direction opposée. En admettant avec M. Strachey que les ondes se propagent avec une vitesse inégale dans les différentes directions il faut bien en conclure que l'onde à mesure de sa propagation doit s'écarter de plus en plus de la figure du cercle; la forme de l'onde doit surtout se défigurer après qu'elle a passé le grand cercle et quand elle commence a se contracter, de manière qu'au moment de la concentration de l'onde l'interférence des parties opposées de l'onde doit produire bien des irrégularités et le lieu de concentration de l'onde ne sera pas à l'antipode de Krakatoa, mais à quelque distance de ce point, plus près de Krakatoa dans la direction dans laquelle l'onde se propageait de cette île le plus lentement. La seconde concentration de la vague dans le voisinage de Krakatoa doit produire des irrégularités encore plus grandes dans la propagation ultérieure des ondes. Ainsi la vague qui a fait le tour du globe après deux interférences avec l'onde opposée a dû subir des déviations considérables de sa direction primitive et a dû faire sa route non pas par un grand cercle, mais par une ligne plus compliquée et probablement plus longue; donc l'intervalle entre les deux passages successifs de l'onde correspond non pas à la circonférence du globe terrestre, mais à une autre longueur. Dans le résultat moyen pour les deux vagues l'erreur ne sera pas exclue, car l'onde qui se meut dans la direction opposée subit les mêmes écarts de sa route par le grand cercle et pourra décrire une ligne plus longue que le grand cercle.

D'autre part en faisant les calculs d'après la méthode de Wolf on n'évite pas non plus une partie de la même erreur que nous avons indiquée dans la méthode de Strachey; on suppose que l'onde se propage par le même grand cercle durant toute sa route avant et après l'interférence des ondes; secondement, on ne prend pas en considération que les ondes peuvent avoir une vitesse différente selon qu'elles se dirigent de l'est à l'ouest ou dans le sens opposé; si les vitesses sont différentes on introduit une erreur dans la vitesse calculée

$$= \frac{1}{2} \frac{\Delta V \left(360 + a \frac{\Delta V}{V_1}\right)}{360 - 2a - a \frac{\Delta V}{V_1}},$$

où V_1 est l'une des vitesses, ΔV la différence des vitesses, et a la distance directe d'après le grand cercle de Krakatoa jusqu'au lieu d'observation [15]); on voit d'après cette formule que pour les stations d'Europe l'erreur serait plus grande que la différence des deux vitesses. Cependant si on veut résoudre le problême d'après les observations d'une seule station il n'y a pas d'autres méthodes à suivre que celles proposées par MM. Strachey et Wolf. Mais quand on a des observations de plusieurs stations, qui ne sont pas très rapprochées l'une de l'autre on peut calculer la vitesse de la propagation de la vague exclusivement d'après les moments du passage audessus des différents lieux de la première onde, qui vient directement de Krakatoa, avant qu'elle aie subit l'interférence avec l'onde opposée. En tout cas cette méthode peut aider à resoudre la question lequel des deux résultats mentionnés plus haut est le plus sûr.

Pavlovsk et St.-Pétersbourg sont les stations les plus proches de Krakatoa; vue la proximité de ces lieux nous avons pris le résultat moyen des observations faites dans ces deux stations et nous l'avons rapporté à un point qui se trouve juste au milieu des deux observatoires.

Soit: t_1— le moment du passage de la première onde par ce point, e_1— la distance de ce point jusqu'à

14) Voyez les courbes représentées sur la table annexée au cahier du mois de mars du « Zeitschrift der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie, 1884. ».

15) Cette formule est déduite en prenant la différence entre la moyenne des deux vitesses et la vitesse calculée d'après la méthode de M. Wolf.

Krakatoa, t_n— le moment du passage de la même onde par une autre station, qui se trouve à la distance e_n de Krakatoa; alors la vitesse de la propagation de l'onde sera exprimée par la formule:

$$V = \frac{e_n - e_1}{t_n - t_1}$$

Nous aurons autant d'équations pareilles qu'il y a de stations, sans compter St.-Pétersbourg et Pavlovsk; dans chacune d'elle entre l'erreur constante de l'observation sur le premier point. Soit cette erreur Δt, on aura alors:

$$t_n - t_1 = \Delta t + (e_n - e_1)\frac{1}{V}$$

En remplaçant successivement dans cette équation t_n par les valeurs correspondantes données dans la colonne 6 de la table I, e_n — par les valeurs de la colonne 5 de la même table, et en adoptant $t_1 = \frac{1}{2}(11^h48^m + 11^h49^m) = 11^h48^m,5$ et $e_1 = \frac{1}{2}(87°49' + 87°58') = 87°53',5$, si l'on exprime les valeurs $t_n - t_1$ en minutes du temps et $e_n - e_1$ en minutes de l'arc du grand cercle, nous aurons les équations suivantes:

Leipzig	$51,5 = \Delta t + 527,5\ \frac{1}{V}$
Magdebourg	$49,5 = \Delta t + 555,5\ \frac{1}{V}$
Bruxelles	$46,5 = \Delta t + 829,5\ \frac{1}{V}$
Paris	$74,5 = \Delta t + 917,5\ \frac{1}{V}$
Greenwich	$86,5 = \Delta t + 987,5\ \frac{1}{V}$
Kew	$86,5 = \Delta t + 999,5\ \frac{1}{V}$
Aberdeen	$91,5 = \Delta t + 1001,5\ \frac{1}{V}$
Stonyhurst	$91,5 = \Delta t + 1052,5\ \frac{1}{V}$
Liverpool	$114,5 = \Delta t + 1077,5\ \frac{1}{V}$
Glasgow	$101,5 = \Delta t + 1089,5\ \frac{1}{V}$
Falmouth	$96,5 = \Delta t + 1191,5\ \frac{1}{V}$
Armagh	$101,5 = \Delta t + 1189,5\ \frac{1}{V}$
Valencia	$126,5 = \Delta t + 1355,5\ \frac{1}{V}$
Coïmbra	$121,5 = \Delta t + 1448,5\ \frac{1}{V}$
Toronto	$306,5 = \Delta t + 3261,5\ \frac{1}{V}$

D'ici on trouve d'après la méthode des moindres carrés $V = 10',413$, en 1 minute de temps $V = 321,4$ m. par seconde; $\Delta t = -8^m,8$; cette dernière valeur se trouve dans les limites de l'erreur de nos observations, car les barographes de St.-Pétersbourg et Pavlovsk ne font l'inscription que dans les intervalles de 10 à 10 minutes. En corrigeant de cette erreur la moyenne des observations de Pavlovsk et de St.-Pétersbourg d'après la vitesse connue ($V = 321,4$) nous trouvons le temps de l'éruption 10^h16^m, temps moyen de Krakatoa. Le vent était faible en Europe le 27 Août et ne pouvait avoir une grande influence sur la vitesse de la propagation de l'onde; entre St.-Pétersbourg et l'Angleterre dominait le vent d'ouest; il pouvait donc plutôt diminuer qu'augmenter la vitesse de la propagation de l'onde. L'influence du frottement qui est plus grand, et de l'humidité, qui est moindre audessus du continent qu'audessus de l'ocean ont pu aussi contribuer à diminuer cette vitesse. Prenant tout cela en considération nous pouvons conclure que la valeur déduite d'après cette dernière méthode s'accorde mieux avec le résultat obtenu d'après la méthode de M. Wolf (334,3 m.) qu'avec celui de la méthode de M. Strachey (309,7). Le temps de l'éruption calculé d'après la méthode de M. Wolf (10^h39^m m.) s'accorde aussi mieux avec le rapport de Charles Ball, dans lequel on trouve la remarque qu'on entendit à 11^h15^m m. une terrible détonation dans la direction de Krakatoa, malgré qu'elle était à la distance de 30 milles[16]).

Quand on aura plus d'observations de différents lieux du globe terrestre nous préférerons de déterminer la vitesse moyenne de la propagation de l'onde atmosphérique exclusivement d'après le passage de la première onde par les différents points d'observation; en attendant nous pensons qu'il vaut mieux prendre la moyenne entre le résultat ainsi obtenu d'après les observations en Europe et à Toronto et le résultat calculé d'après la méthode de Wolf. Donc nous adoptons comme valeur la plus probable de la vitesse de la propagation de l'onde atmosphérique:

327,9 m. par seconde

et le temps de l'éruption

10^h27^m a. m., temps moyen de Krakatoa.

---

16) Comptes-Rendus de l'Académie des sciences de Paris, № 6, 1884.

La vitesse de la propagation de l'onde atmosphérique que nous venons de trouver, correspond à la vitesse de la propagation du son dans l'air libre, à la température de — 10° C.[17]). Si l'on avait une température moyenne de la couche inférieure + 12° C., on trouverait la température de —10° à l'altitude de 4000 m., c.-à-d. dans la couche, où la pression de l'atmosphère a diminué de 0,4 de sa valeur au niveau de la mer. Dans la valeur que nous avons trouvée pour la vitesse de la propagation de la vague atmosphérique on peut bien supposer une erreur possible de ± 4 ou 5 m.; d'un autre côté la température moyenne de l'atmosphère est aussi inconnue; mais en tout cas, dans les limites de l'erreur probable du résultat, les observations que nous avons eu à notre disposition nous conduisent à confirmer l'hypothèse que les ondes atmosphériques se propagent avec la vitesse du son.

Enfin nous donnons d'après les sources citées les amplitudes des ondes barométriques, produites par l'éruption de Krakatoa.

Nom de lieu	Distance de Krakatoa	Amplitude
St.-Pétersbourg	87°58′	1,1 mm.
Pavlovsk	87 49	1,2
Magdebourg	97 9	1,3
Aberdeen	104 35	1,6
Glasgow	106 3	1,2
Armagh	107 43	1,2
Liverpool	105 51	0,9
Stonyhurst	105 26	1,6
Valencia	110 29	1,5
Kew	104 33	1,2
Falmouth	107 45	1,3
Bruxelles	101 43	1,3
Paris	103 11	1,0
Coïmbre	112 2	1,7
S.-Georgie	111 23	2,5

L'amplitude de l'oscillation du baromètre a donc été beaucoup plus grande à l'île de Georgie qu'en Europe, ce qui s'explique par la différence du fond de l'ocean aërien dans les deux directions; de Krakatoa à Georgie l'onde s'est propagée audessus de la surface unie de l'ocean, tandis que pour parvenir jusqu'à l'Europe elle a eu a traverser le continent et les montagnes et a dû bien perdre de sa force.

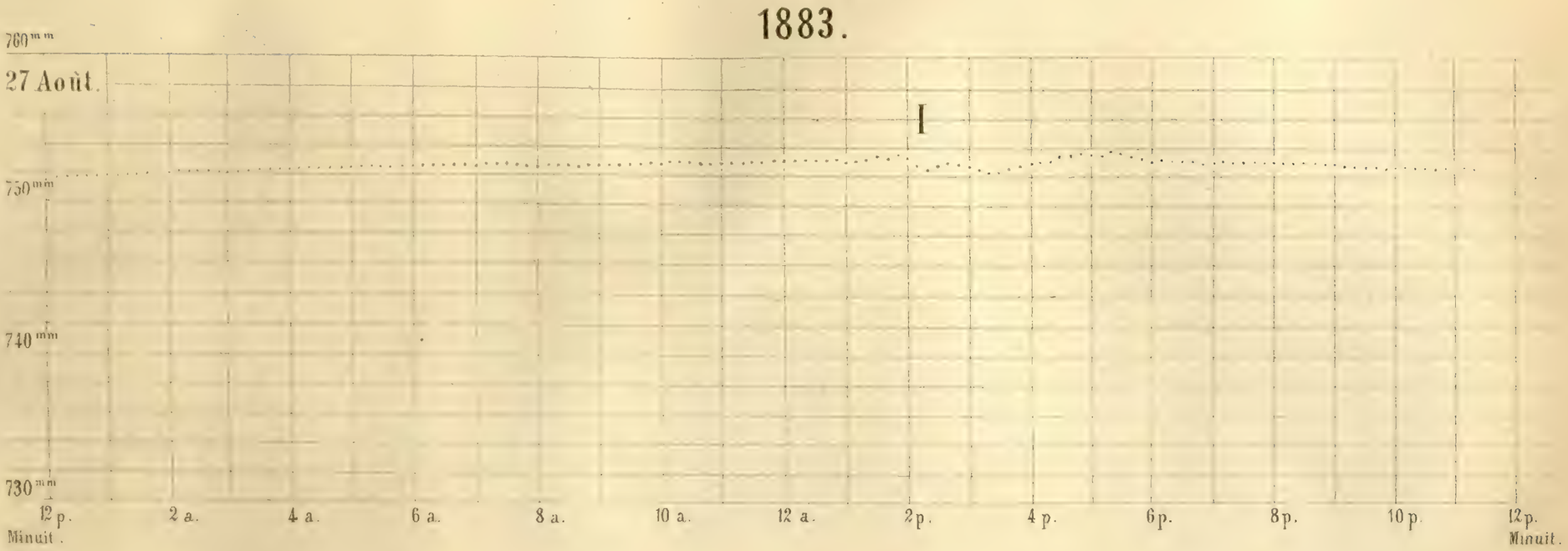
17) Die Physik von Dr. Alb. Mousson, Zürich 1879.

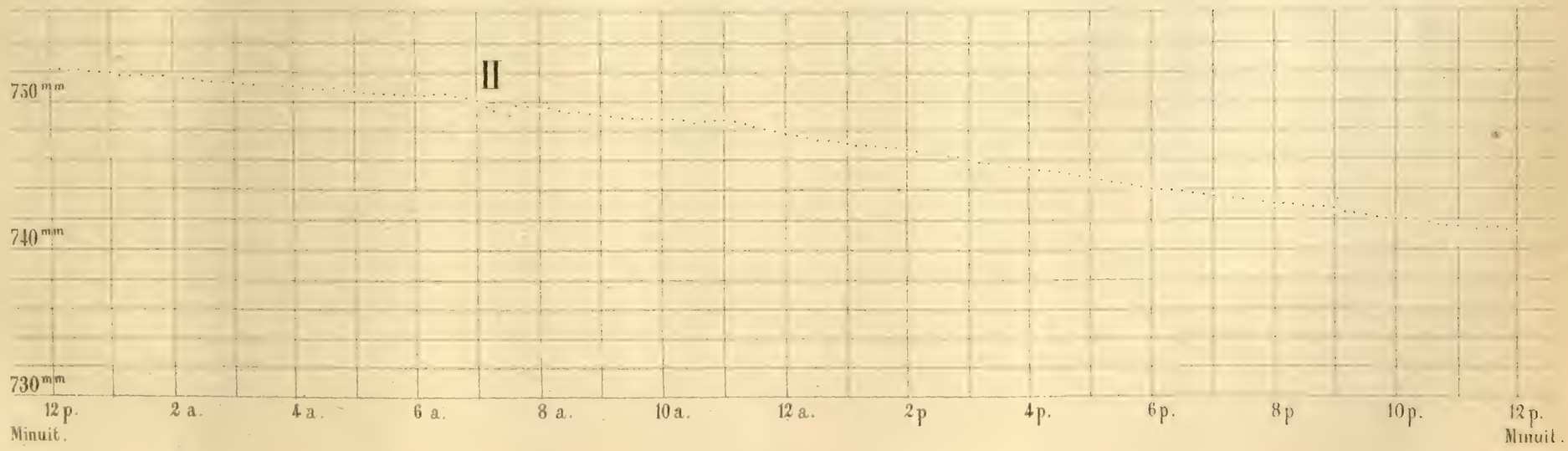
Paru le 5 mai 1884.

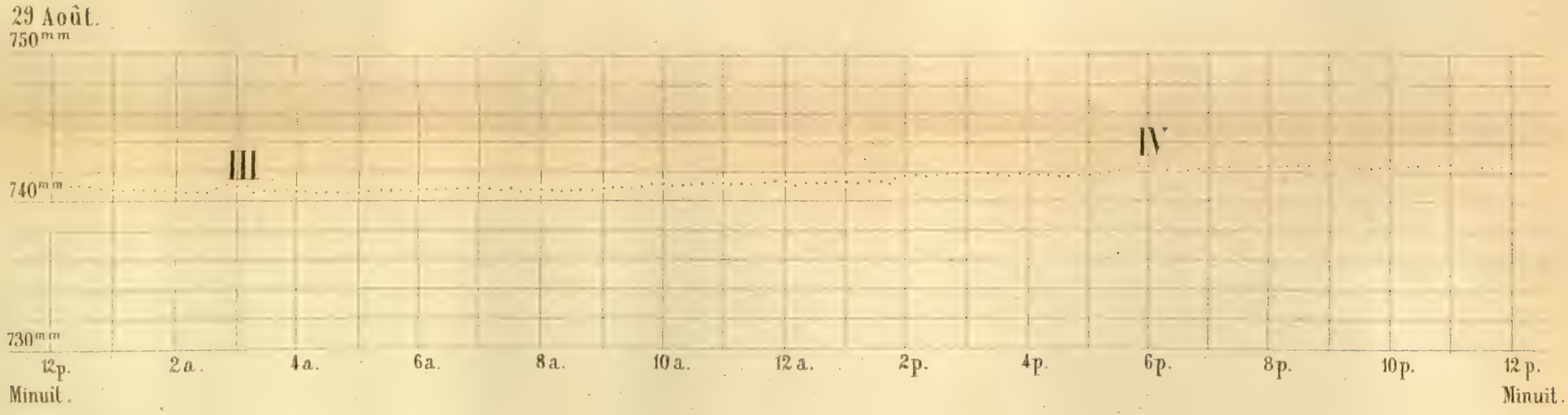
LA COURBE DU BAROGRAPHE DE PAVLOVSK

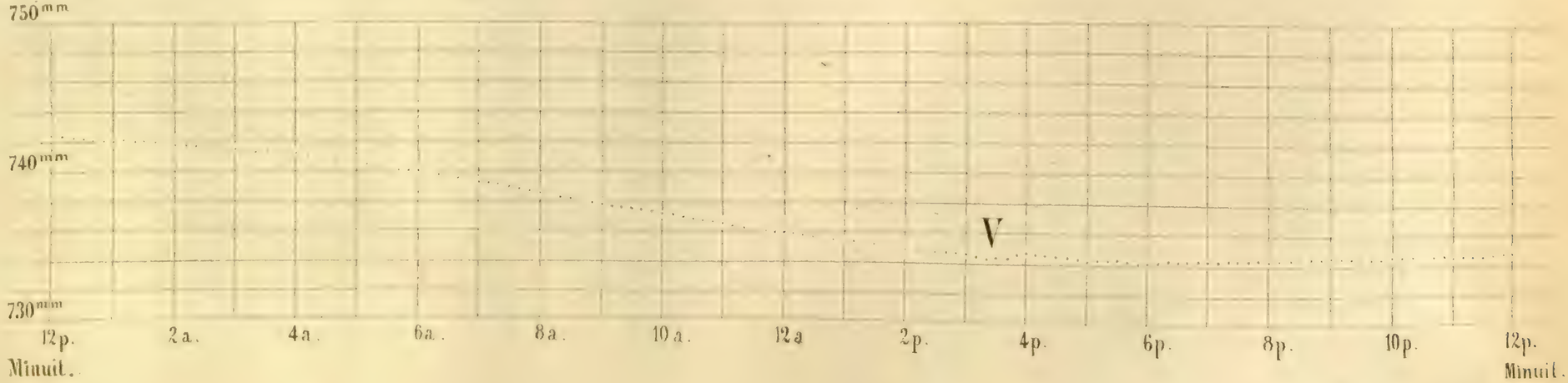
du 27 au 30 Août.

1883.









T. XXIX, N° 3.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

TOME XXIX.

(Feuilles 26—½30.)

CONTENU.

	Page.
B. Rizza et **A. Boutlerow**, Sur l'asarone.....	405—414
A. Famintzin, Sur la membrane silicique et les formations myeliques lamellées.....	414—416
——— Sur le développement des fibres sclerenchymatiques du Nerium Oleander. (Avec une Planche.) ..	416—422
Dr. **Alex. Bunge**, Observations d'histoire naturelle dans la Delta du Léna	422—476

Imprimé par ordre de l'Académie Impériale des sciences.

Octobre 1884. ——— C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.

(Vass.-Ostr., 9e ligne, № 12.)

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

Sur l'asarone. Par MM. Benvenuto Rizza et A. Boutlerow. (Lu le 24 avril 1884.)

Parmi d'autres travaux chimiques nous avons entrepris l'étude de l'*asarone* (*asarine*, *camphre d'asarum*), substance cristalline contenue dans les rhizomes de l'*Asarum europaeum L.*, plante très répandue dans plusieurs de nos forêts.

L'asarone a été découverte par M. Görz [1]), qui l'obtint en distillant avec de l'eau les racines sèches employées jadis en pharmacie. MM. Lassaigne et Feneulle [2]) preparèrent plus tard cette substance et l'envisagèrent comme une espèce particulière de camphre. Il parait que l'attention de ces premiers investigateurs a été attirée surtout par les propriétés aromatiques de la plante et c'est cela probablement qui les porta à attribuer à l'asarone une odeur aromatique et une saveur brulante qu'elle n'offre pas, lorsqu'elle se trouve à l'état suffisamment pure. Ce n'est pas à l'asarone, mais à l'huile essentielle que les rhizomes doivent leur odeur caractéristique poivrée.

M. Gräger [3]) fut le troisième savant qui s'occupa de la préparation de l'asarone; il l'a soumise à un examen un peu plus détaillé. Il croit avoir trouvé dans la plante, ensemble avec de l'asarone, une seconde substance, l'*asarite*, ayant une température de fusion plus élevée (70°?). D'ailleurs Gräger lui-même parait avoir déjà conçu des doutes sur l'existence de ce dernier corps.

MM. Blanchet et Sell [4]), qui ont exécuté les premières analyses élémentaires de l'asarone, et M. Charles Schmidt [5]), qui l'a étudiée avec plus de détails, surtout sous le rapport cristallographique, ne se sont pas donnés la peine de préparer la substance eux mêmes, — MM. Blanchet et Sell l'ont obtenue de M. Gräger et M. Ch. Schmidt de M. le prof. Wöhler. L'existence de l'asarite n'est pas admise ni par MM. Blanchet et Sell, ni par M. Ch. Schmidt. Nous n'avons pas remarqué non plus d'autre substance cristalline auprès de l'asarone. Cependant la pureté des échantillons de l'asarone elle-même, que MM. Blanchet et Sell ont eu entre les mains, nous parait douteuse: ces savants donnent à l'asarone un point de fusion trop peu élevé et l'envisagent à tort comme incapable d'être distillée. D'après les résultats de leurs analyses MM. Blanchet et Sell croient pouvoir attribuer à l'asarone la formule $C_8H_{11}O_2$.

C'est à M. Charles Schmidt, que nous devons des renseignements plus détaillés sur le corps en question. D'après ses observations les cristaux de l'asarone, tout en présentant des formes très variées, appartiennent au système monoclinique; ils ressemblent parfois aux cubes, comme l'a observé M. Gräger, ou bien se sont des prismes, comme l'ont vu M. Blanchet et Sell. M. Ch. Schmidt décrit six variétés de ces cristaux; nous aussi avons vu l'asarone former parfois des cristaux d'un aspect très différent.

La substance cristalline, que M. Schmidt tenait des mains de M. le prof. Wöhler, a été blanche et paraissait être pure; néanmoins, en se dissolvant aisément dans l'alcool, elle fournissait un liquide qui avait la capacité de se colorer promptement à l'ébullition (dans 10 — 15 minutes); la solution devenait d'abord jaunâtre, puis jaune et enfin rouge sang. Nous nous sommes convaincus que ces changements ne se présentent pas avec de l'asarone pure: sa dissolution alcoolique ne devient que legèrement jaunâtre après une ébullition de deux heures consécutives. Cela nous porte à croire que dans les expériences de M. Schmidt l'asarone ou peut-être l'alcool employé n'étaient pas exempts de substances étrangères. — La solution rouge a fourni à M. Schmidt des cristaux pareils aux cristaux primitifs, et le reste, étant évaporé, a laissé un résidu rouge incristallisable. La composition de celui-ci ayant été trouvée presque la même que celle des cristaux, M. Schmidt fut conduit à la supposition

1) Pfaff's System der Materia medica III. 230. (1814).
2) Journal de pharmacie (2) 6, 561.
3) Dissertatio de Asaro Europaeo. Göttingen 1830.
4) Annalen der Chem. und Pharm. VI. 300 (1833).
5) Ibid. LIII. 156 (1845).

que l'asarone est capable de se transformer en une variété isomérique amorphe. C'est aussi par cette même transformation qu'il pense expliquer l'insuccès de sa tentative de déterminer la densité de vapeur de l'asarone d'après la méthode de M. Dumas. En même temps il y voit une confirmation de ce que disent MM. Blanchet et Sell sur le peu de volatilité de l'asarone.

Nos expériences démontrent au contraire qu'on parvient sans trop de difficulté à déterminer la densité de vapeur de l'asarone, si l'on opère en absence de l'oxygène, et il est très probable que l'insuccès de M. Schmidt ne dépendait que de l'action de l'air atmosphérique sur l'asarone chauffée. D'un autre côté M. Schmidt à montré lui-même que l'asarone ne se solidifie que très lentement, lorsqu'elle a été chauffée assez longtemps (probablement — à cause d'une décomposition partielle). Nous avons aussi eu l'occasion d'observer que l'asarone impure fondue ne cristallise qu'avec difficulté, et même prise à l'état de pureté cette substance, une fois fondue, conserve facilement son état liquide à la température ordinaire. Tout ceci explique probablement la formation du produit envisagé par M. Schmidt comme une variété particulière amorphe de l'asarone. Ce composé ne présentait peut-être que l'asarone ordinaire fondue contenant une certaine quantité de produits de décomposition.

M. Schmidt a soumis à l'analyse la substance primitive; les cristaux qui se sont déposés au sein de la solution alcoolique rouge, ainsi que la masse amorphe. Ces analyses sont assez concordantes entre elles et leurs résultats se rapprochent en même temps des nombres obtenus par MM. Blanchet et Sell. Nos analyses confirment aussi ces résultats; néanmoins la formule $C_{20}H_{26}O_5$, que M. Schmidt attribue à l'asarone, n'est pas correcte, comme on va le voir plus bas.

En oxydant l'asarone au moyen de l'acide nitrique, M. Schmidt obtint de l'acide oxalique, outre la substance jaune résineuse observée encore par M. Görz. L'action du mélange du bichromate de potasse avec de l'acide sulfurique, ainsi que celle du mélange du peroxyde de manganèse avec ce même acide, donnèrent à M. Schmidt un produit rouge amorphe résineux et non-volatil. L'analyse de ce produit permi de conclure que l'hydrogène de l'asarone y est remplacé en partie par de l'oxygène.

L'action du chlore sur l'asarone fut aussi l'objet des expériences de M. Schmidt: une vive réaction donna naissance à une masse rouge, qui devint bientôt verte; un dégagement de l'acide chlorhydrique eût lieu en même temps. Le produit amorphe vert ainsi obtenu a fourni à l'analyse des nombres qui indiquent un remplacement partiel de l'hydrogène par le chlore. La distillation sèche de cette même substance donna une huile verte épaisse, ayant une composition analogue.

M. Schmidt est porté à croire que l'action du chlore sur l'asarone conduit non seulement à une substitution de l'hydrogène, mais aussi, en même temps, à une transformation isomérique. Pourtant on voit aisément que les faits consignés par M. Schmidt ne suffisent pas pour une telle conclusion et les produits chlorés qu'il a analysés ne présentent aucune garantie de leur nature individuelle, et de leur pureté. Encore moins a-t-on de raison pour rapprocher l'asarone du camphre ordinaire ou de l'anhydride camphorique, comme l'a essayé de faire M. Ch. Schmidt.

Il est évident d'après tout ce que nous venons de dire, que malgré le nombre assez considérable de savants, qui s'occupèrent de l'asarone, la nature chimique de ce corps est restée jusqu'à présent complétement inconnue et sa formule moléculaire très problématique; il n'y a que quelques-unes de ses propriétés extérieures et sa composition centésimale qui sont établies avec une certitude suffisante. C'est pour éclaircir toutes ces quéstions que nous avons entrepris le travail, dont les premiers résultats nous soumettons aujourd'hui à l'attention de l'Académie. Ce travail est encore loin d'être achevé, mais nous croyons néanmoins nécessaire de publier les résultats obtenus afin de nous assurer le droit de continuer librement nos recherches.

L'asarone qui a servi a nos études a été preparée en faisant passer la vapeur d'eau sur des rhizomes d'Asarum tant que le liquide recueilli dans le récipient n'offrait plus que de l'eau presque pure. Le produit ainsi obtenu présentait un liquide laiteux, sur la surface duquel nageaient des goutelettes huileuses, qui se prenaient peu à peu en petites masses cristallines. Les phénomènes ont été en général tels que

MM. Lassaigne et Feneulle les ont décrit. Pour séparer les cristaux de l'huile on filtrait le liquide distillé à travers du papier mouillé et l'on dissolvait le contenu du filtre dans de l'alcool (90%—95%) chaud. La solution jaune-brunâtre ainsi obtenue dépose peu à peu des cristaux jaunâtres de l'asarone brute. Les cristaux, qui se forment au début, sont presque exempts d'huile essentielle, mais la quantité de cette dernière mélangée aux cristaux augmente progressivement à mesure que la cristallisation avance. C'est pourquoi il est bon de décanter la solution à plusieurs reprises pendant que les cristaux continuent à se déposer. On purifiait l'asarone ainsi obtenue par des cristallisations réitérées dans l'alcool; parfois on la soumettait aussi à la distillation avec le thermomètre.

Pour la préparation de notre asarone on traita, d'après la méthode, mentionnée plus haut, 550 kilogrammes de rhizomes (en rapportant ce chiffre aux rhizomes frais) et l'on obtint environ $1^1/_2$ kilogramme d'asarone brute. La dessication des rhizomes à l'air libre amène une perte de $^4/_5$ environ de leur poids, mais elle est presque sans influence sur le rendement. Rapporté aux racines sèches le rendement représente environ 0,012 — 0,014 de leur poids; c'est-à-dire, il a été chez nous un peu plus considérable que ne l'ont trouvée MM. Lassaigne et Feneulle, qui obtinrent 1,1%.

Les combustions, exécutées avec de l'oxyde de cuivre ont fourni les résultats suivants:

I. 0,3068 gr. de substance cristallisée dans l'alcool ont donné 0,7815 gr. d'acide carbonique et 0,2082 gr. d'eau.

II. 0,1836 gr. de substance distillée et offrant une température d'ébullition constante ont donné 0,4670 gr. d'acide carbonique et 0,1238 gr. d'eau.

Ces nombres conduisent à la composition centésimale suivante:

	I.	II.
C =	69,45	69,39
H =	7,52	7,48.

Afin de fixer la formule moléculaire de l'asarone, on a pris la densité de vapeur de l'asarone d'après deux méthodes différentes de M. V. Meyer: 1) par le déplacement du métal de Wood à la température de 360°, en chauffant l'appareil dans la vapeur de l'anthracène bouillant (expériences I et II) et 2) par le déplacement de l'air, l'appareil étant rempli de gaz azote et chauffé à 303°, dans la vapeur de la diphénylamine (expérience III).

Voici les données de ces expériences:

		I.	II.
S	(Quantité de matière) =	0,0447 gr.	0,0523 gr.
P_0	(Hauteur du baromètre réduite à 0°) ..... =	742mm	766,2mm
$^2/_3$ p	($^2/_3$ de la hauteur de la colonne du métal) ... =	41mm	36mm
a	(Poids du métal employé) ..... =	340,8 gr.	636,8 gr.
r	(Poids du métal déplacé) ..... =	240,6 gr.	515,1 gr.

		III.
S	(Poids de la matière) ..... =	0,0351 gr.
B_{20}	(Hauteur du baromètre à 20°) ... =	752,8mm
V.	(Volume de l'azote déplacé) ..... =	4,0cc
t	(Température) ..... =	19°
w_{19}	(Pression de la vapeur d'eau à 19°) =	16,35mm

Ces nombres conduisent aux résultats suivants:

		I.	II.	III.
D	(Densité par rapport à l'air) ..... =	7,47	7,10	7,51
D'	(Densité par rapport à l'hydrogène) ..... =	215,66	204,97	216,81

D'après tout cela il faut attribuer à l'asarone la formule moléculaire

$$C_{12} H_{16} O_3,$$

qui exige

Pour la composition centésimale.		Pour la densité.	
C =	69,23	D =	7,20
H =	7,69	D' =	207,86

Il n'est pas facile d'obtenir l'asarone tout à fait exempte de l'huile, qui l'accompagne dans la plante; après une cristallisation dans l'alcool la substance possède encore jusqu'à un certain point l'odeur de cette huile, tandis que l'asarone pure, obtenue par des cristallisations répétées, n'offre plus aucune odeur et ne possède qu'une faible saveur brulante. En faisant cristalliser l'asarone dans l'alcool on obtient des prismes brillants; au sein des solutions alcooliques très concentrées elle se dépose souvent à l'état liquide

en formant une couche huileuse au fond du vase. L'asarone est peu soluble dans l'eau; à chaud elle s'y dissout cependant un peu et se dépose par le refroidissement sous la forme de paillettes légères transparentes et brillantes et d'aiguilles assez longues, blanches et soyeuses. L'aspect de ces deux formes de cristaux est si différent que nous avons jugé nécessaire de nous convaincre par des essais à part de l'identité de la substance qui constitue les uns et les autres: le point de fusion fut trouvé identique; étant cristallisées de nouveau les paillettes donnèrent en partie des aiguilles et les aiguilles produisirent une certaine quantité des paillettes.

L'asarone se trouve *complétement* fondue à la température de 58°—59°; ce résultât reste constant exécute-t-on l'expérience dans des tubes capillaires, ou bien place-t-on la boule du thermomètre dans de la matière fondue. Dans ce dernier cas on voit pourtant qu'une partie de la substance est dejà liquide dès que le thermomètre a un peu depassé 50°, et au contraire — l'asarone fondue peut être refroidie beaucoup au dessous de sa température de fusion (jusqu'à + 40° et même parfois jusqu'à + 27°, comme l'ont déjà remarqué MM. Blanchet et Sell) avant de commencer à se figer. Le changement de l'état ne s'avance que lentement, même lorsqu'on remue la masse; pendant cette solidification la température s'élève lentement de nouveau jusqu'à 48°. Tous ces phénomènes sont dus, à ce qu'il paraît, à la capacité toute particulière de l'asarone de n'absorber la chaleur de fusion et de ne la transmettre dans sa masse qu'avec beaucoup de lenteur.

La possibilité d'avoir la masse de substance à l'état semifondu nous amena à faire une expérience à part pour nous convaincre de la homogénéité de notre asarone: la portion liquide étant décantée du résidu solide, on a déterminé la température de fusion de chacune de ces deux parties et elle fût trouvée parfaitement identique. L'asarone fondue présente un liquide incolore; chauffée plus loin elle se met à bouillir et distille pendant que le thermomètre reste stationnaire à 296°, la colonne mercurielle étant entièrement plongée dans la vapeur de la substance bouillante. La substance recueillie est incolore comme auparavant et se prend bientôt en une masse blanche cristalline. Néanmoins l'asarone présenta des indices de décomposition, lorsqu'on a essayé d'en distiller une quantité assez forte.

La densité de l'asarone a été prise à des températures différentes et l'on obtint les nombres suivants:

Poids de l'asarone (fondue) à 60° . . . . = 7,7138 gr.
Poids du même volume d'eau à 60° . . = 7,1800 gr.
Poids de l'asarone contenue dans le même picnomètre à 95° . . . . . = 7,4936 gr.
Poids du même volume d'eau à 95° . . = 7,0329 gr.

On a d'après cela pour la densité de l'asarone fondue (par rapport à l'eau prise à la même température)

à 60° = 1.074
à 95° = 1.065

et pour le coéfficient de dilatation entre 60° et 95° = 0,00086.

La densité de l'asarone solide a été trouvée à 18° (par rapport à l'eau prise à cette même température) = 1.165.

La faible solubilité de l'asarone dans l'eau s'exprime par des nombres que voici:

100 parties d'eau dissolvent à 100° environ 0.12 p.
100 » » » à 18° » 0.03 p.

L'asarone est très soluble dans l'alcool, l'éther ordinaire, le tétrachlorure de carbone et l'acide acétique concentré.

Un mélange de 60 p. d'alcool absolu et de 40 p. d'eau la dissout à la température de 50° dans la proportion de 1 p. du dissolvant sur 1,65 p. environ d'asarone. A la température ordinaire la solubilité est au contraire assez petite: 1 p. du même mélange ne dissout qu'environ 0.07 p. d'asarone. L'alcool moins faible, celui de 65% ou plus concentré, se laisse mélanger à 60° en toutes proportions avec l'asarone (fondue).

Le brome agit sur l'asarone fortement avec dégagement de l'acide bromhydrique et formation d'une masse épaisse résineuse verte-foncée. Ces phénomènes ressemblent beaucoup à ceux que M. Schmidt a observé lors de l'action du chlore sur l'asarone. Cependant, si l'on ajoute un peu de brome à une solution d'asarone la couleur du halogène disparait instantanément sans qu'il y ait formation de l'acide bromhydrique. Cette observation nous a indiqué la nature non-saturée de l'asarone, et nous avons trouvé en effet que ce corps est capable de former un produit d'addition avec une molécule de brome. Il est facile de l'obtenir en ajou-

tant peu à peu une solution refroidie de brome dans du tétrachlorure de carbone à la solution également refroidie d'asarone dans ce même dissolvant. On reconnait aisément le point de saturation d'après la coloration du liquide par le brome libre. La solution obtenue, étant évaporée à la température ordinaire dans un courant d'acide carbonique, fournit un résidu verdâtre qui se prend bientôt en une masse de cristaux blancs souillés d'un liquide épais vert. On purifie les cristaux en les chauffant légèrement pendant quelques secondes avec de la ligroine qui les dissout en laissant le liquide vert. La solution ainsi obtenue dépose en se refroidissant des prismes très-brillants et presque incolores. Le dosage de brome conduit pour ce corps à la formule.

$$C_{12} H_{16} Br_2 O_3.$$

0,3616 gr. de substance ont fourni 0,3534 gr. de bromure d'argent et 0,0075 gr. d'argent métallique, ce qui correspond à 43,11% de brome, tandisque la formule exige 43,47% de brome.

Le dibromure d'asarone est peu stable, il se décompose à l'air et à la lumière en verdissant; il fond lorsqu'on le chauffe en émettant des vapeurs bromhydriques.

L'acide iodhydrique concentré agit sur l'asarone avec production de l'iodure de méthyle et d'une substance amorphe brune résineuse, qui se dissout dans des alcalis et se laisse précipiter de ces dissolutions par l'action des acides. La nature de l'iodure de méthyle fût établie par la détermination de la température d'ébullition, ainsi que par sa transformation en oxalate de méthyle. Les essais quantitatifs donnèrent les résultats suivants:

I. 3,5 gr. d'asarone chauffée à 150° pendant onze heures avec 20 gr. d'acide iodhydrique au point d'ébullition 127° fournirent 5,532 gr. d'iodure de méthyle, ce qui correspond à 158%.
II. 3,065 gr. d'asarone chauffée à 120° pendant dix heures, avec un fort excès d'acide iodhydrique fumant, donnèrent 5,305 gr. d'iodure de méthyle, ce qui fait 173%.

Ces nombres rendent probable que la molécule d'asarone contient trois groupes méthoxyliques; l'asarone serait alors un derivé d'un trihydrate, dont les trois atomes d'hydrogène appartenant aux hydroxyles sont remplacés par des méthyles. Une telle supposition correspond à la formation de 204,8 parties d'iodure de méthyle sur 100 p. d'asarone, tandisque la présence de deux groupes méthoxyliques ne devrait fournir que 136,5% d'iodure.

Étant dissoute dans de l'acide acétique et chauffée avec du bichromate de potasse, l'asarone engendre un produit caractéristique cristallin neutre. Ce nouveau corps est assez soluble dans l'eau bouillante et cristallise par le refroidissement en longues aiguilles soyeuses.

St.-Pétersbourg, le 23 avril (5 mai) 1884.

Über Kieselsäuremembran und geschichtete Myelingebilde von A. Famintzin. (Lu le 24 avril 1884.)

Die Untersuchungen über Gebilde verfolgend, welche Uebergangsformen zwischen organisirten Körpern und den Krystallen darstellen, habe ich eine, ihren Eigenschaften nach, der organisirten sehr nahe stehende Membran aus Kieselsäure erzeugt und die Bildung der Schichten an Myelingebilden studirt.

Ich stellte die Kieselsäurememban in folgender Weise dar: ich liess 50 CC. des käuflichen flüssigen Natronglases in 5 CC. concentriter Salzsäure tropfenweise fallen und brachte die so erhaltene Lösung auf den Dialisator. Nach 48 Stunden waren sowohl das Chlornatrium als die Salzsäure aus der Lösung fast spurlos verschwunden. Ich goss nun die Lösung in dünner Schicht auf Quecksilber, wo sie, der freiwilligen Verdunstung überlassen, zu einer glashellen, vollkommen durchsichtigen Membran erstarrte, deren Consistenz, je nach dem Grade des Wasserverlustes, von der gelatinösen bis zu der des Glases variirte. Die so erhaltene Membran verkleinerte sich äusserst beträchtlich an der Luft; ins Wasser gebracht, zeigte sie dagegen eine ganz deutliche Quellung (bis 5 pCt.), obwohl sie dabei bei Weitem ihre früheren Dimensionen nicht erreichte. Mittelst schwacher Kalilösung konnte ein viel grösseres Aufquellen hervorgerufen werden, nach welchem aber gewöhnlich eine vollständige Auflösung der Kieselsäure folgte.

Die Kieselsäuremembran zeigte sich den organischen Gebilden, der Zellenmembran und den Stärkekörnern noch in den zwei folgenden Eigenschaften ähnlich:

1) sie diosmirte wie eine pflanzliche Membran und 2) verhielt sich gegen Fuchsin und Carminlösung der letzteren gleich, indem sie das Fuchsin mit Begierde einsog und sich damit intensiv färbte, gegen Carminlösung sich dagegen vollkommen indifferent verhielt.

Demnach kann jetzt das Aufquellen im Wasser nicht mehr als den organisirten Gebilden allein gehörendes Kennzeichen angesehen werden; aller Wahrscheinlichkeit nach ist es dagegen als eine allen colloidalen Körpern zugehörige Eigenschaft zu betrachten.

Im Jahre 1869 hatte ich schon an den amylumartigen Gebilden des kohlensauren Kalkes nachgewiesen, dass ihre Schichten nicht durch Apposition, sondern durch Differenzirung der Substanz, nach vollendetem Wachsthum, zu Stande komme. In jüngster Zeit hat Hansen dasselbe an anderen Sphärokrystallen beobachtet und dabei die Schichtenbildung als eine spätere wiederholte Krystallisation beim Erstarren der Sphärokrystalle gedeutet.

Alle bis jetzt, über Schichtenbildung, angestellten Beobachtungen sind an solchen Substanzen gemacht worden, welche, als Sphärokrystalle, öfters eine mehr oder weniger ausgesprochene krystallinische Structur aufweisen und, unter Umständen, zu ausgebildeten Krystallen heranwachsen können. Ich habe daher, in der letzten Zeit, Beobachtungen über Schichtenbildung an myelinartigen Gebilden angestellt und bei ihnen ebenfalls die Schichtenbildung nicht durch Apposition, sondern durch Differenzirung ihrer Substanz beobachtet. Diese von Virchow entdeckten Gebilde sind von mehreren Forschern seitdem untersucht und abgebildet, die Art der Schichtenbildung ist bis jetzt aber noch von Niemandem untersucht worden.

Diese Beobachtungen lassen sich indessen leicht anstellen. Es genügt einen Tropfen käuflicher Oelsäure mit wässrigem Ammoniak zusammenzubringen um sofort sowohl verschiedenartige cylindrische Auswüchse, als auch gesonderte Kugeln aus dem Oelsäuretropfen heraustreten zu lassen. An beiden Arten von Gebilden, welche anfänglich gewöhnlich ungeschichtet erscheinen, kann man Schritt für Schritt diese Schichtenbildung durch allmählige Zerklüftung in concentrische Lamellen verfolgen. Diese Schichten sehen denen der Zellenmembran und der Stärkekörner vollkommen ähnlich; sie können, je nach Umständen, lange Zeit unverändert bleiben, oder aber theilweise, manchmal sogar vollkommen, wieder in eine homogene Masse zusammenfliessen.

Die Schichtenbildung mittelst der Differenzirung einerseits der Sphärokrystalle, andererseits der zähen, halbflüssigen Myelinmassen bringt unwillkürlich auf den Gedanken, dass möglicherweise die Lamellen (im Sinne Strasburger's) der Zellenmembran und der Stärkekörner auf dieselbe Art entstehen. In der letzten Zeit wurde von mehreren Seiten auf die Schichtenbildung durch Apposition in der Zellenmembran und den Stärkekörnern hingewiesen; dagegen liegen, meiner Ansicht nach, keine zuverlässige Beobachtungen über Lamellenbildung vor. Es lohnt sich, den oben dargelegten Untersuchungen nach, nochmals in dieser Hinsicht die Zellenmembranbildung zu untersuchen, und ich bin jetzt beschäftigt verschiedene stark verdickte Zellen darauf zu prüfen.

Beitrag zur Entwickelung der Sclerenchymfasern von Nerium Oleander. Von A. Famintzin. (Lu le 8 mai 1884.)

(Mit einer Tafel.)

Die letztens der Akademie über Schichtenbildung der amylumartigen Körper des kohlensauren Kalkes und der Myelingebilde eingereichte Notiz habe ich mit der Bemerkung geschlossen, dass den von mir erhaltenen Resultaten zufolge es wohl der Mühe lohnt die Entwickelung der Zellwand an pflanzlichen Objecten nochmals einem eingehenden Studium zu unterwerfen; ich fügte hinzu, dass ich beschäftigt bin an einigen dickwandigen Zellen zu prüfen ob nicht wenigstens die Lamellen (im Sinne Strasburger's) durch Spaltung der Membranschichten entstehen.

Zwei Ansichten stehen sich wie bekannt schroff gegenüber. Nach Nägeli, Hofmeister und Sachs soll die Zellmembran (und die Stärkekörner) durch Intussusception in die Dicke wachsen; die Schichten dagegen durch Spaltung der zu einer gewissen Dicke angewachsenen Membran in Schichten von verschiedenem Wassergehalte, vorgehen. Strasburger[1]), Palladin[2]) wollen dagegen das Wachsthum durch Intussusception

1) Strasburger Ueb. d. Wachsthum u. d. Bau d. Zellhäute. 1882.
2) Палладинъ о внутреннемъ строеніи и способѣ утолщенія клѣточной оболочки и крахмальнаго зерна. 1883.

vollkommen streichen und behaupten, dass sowohl die Schichten, als auch die Lamellen durch Apposition gebildet werden.

Eine vermittelnde Stellung wird von Dippel[3]) eingenommen, nach dessen Untersuchungen eine jede Schicht durch Apposition entsteht, in die Dicke dagegen durch Intussusception wächst. Ueber die Bildung der Lamellen spricht sich Dippel nirgends mit Bestimmtheit aus.

Zum Gegenstande der Untersuchung habe ich die Sclerenchymfasern von Nerium Oleander gewählt, welche schon seit lange die Aufmerksamkeit der Botaniker, durch die an ihnen scharf ausgeprägte Streifung, auf sich gelenkt haben. Es wurde zuerst von Nägeli[4]) ihnen eine grössere Aufmerksamkeit geschenkt, weil er in ihnen eine eclatante Bestätigung seiner Lehre von der Zusammensetzung der Membranschichten aus vierseitigen Areolen von verschiedenem Wassergehalte zu sehen glaubte.

Ich habe die Entwickelung der Membran dieser Sclerenchymfasern Schritt für Schritt verfolgt und will hier im Kurzen die erhaltenen Resultate mittheilen: In den zwei jüngsten Internodien ist die Membran der Sclerenchymfasern dünn und nur aus der primären Schicht zusammengesetzt, wie es klar an der Fig. 1 zu sehen ist; die Mitte der Figur wird durch das Sclerenchymfaserbündel eingenommen; die ihn umgebenden, mit *p* bezeichneten Zellen gehören dem Rindenparenchym an.

Erst in dem dritten Internodium werden secundäre Schichten angelegt. Hier ist mir zum ersten Male der grosse Unterschied in der Dicke der Membran dieser Zellen aufgefallen, den sie darstellen je nach dem man sie auf Querschnitten, oder auf gelungenen Längsschnitten beobachtet: auf Querschnitten erscheint die Membran, bis zum fast vollständigen Verschwinden des Zelllumens, verdickt (Fig. 2); sogar an solchen Internodien, in denen erst einzelne der Sclerenchymfaserzellen secundäre Schichten angesetzt hatten, sahen letztere stark verdickt aus (Fig. 6). Auf Längsschnitten dagegen, welche demselben Internodium entnommen wurden, und der ganzen Länge nach unversehrte Sclerenchymfasern enthielten, konnte man sich dagegen vergewissern, dass die secundäre Schicht eine verhältnissmässig geringe Dicke besitzt, und dass der grösste Theil der Zelllumen vom protoplasmatischen Inhalte, in dem viele Zellenkerne zu sehen waren, eingenommen wird (Fig. 3 u. 4). Es leuchtet daraus ein, dass Querschnitte keine normale, sondern nur stark aufgequollene Bilder der Membran der Sclerenchymfasern darstellen und daher als unbrauchbar zu verwerfen sind. Bemerkenswerth ist, dass die Sslerenhymfasern dasselbe aufgequollene Ansehen gewähren, wenn man Querschnitte aus Nerium, ohne vorher mit Wasser zu benetzen, ins Glycerin oder Alkohol bringt. Die Verfertigung der Längsschnitte, welche äusserst dünn sein müssen und dabei mit undurchschnittenen Sclerenchymfasern versehen würden, ist äusserst lästig. Daher war es mir von grossem Nutzen, als ich ein Mittel fand diese Schwierigkeit zu umgehen. Es gelang mir ganz ähnliche den auf gelungenen Längschnitten erhaltenen Bildern zu erlangen, als ich dicke, der Axe des Internodiums parallele Blättchen in einer kalten Chromsäurelösung einige Minuten lang maceriren liess. Die Sclerenchymfasern konnten dann leicht mittelst Nadeln auseinander genommen werden; dann wurde die Chromsäure vollkommen durch Wasser ausgewaschen und die isolirten Sclerenchymfasern in Glycerin aufbewahrt. Die so behandelten Sclerenchymfasern zeigten ein ganz normales Aussehen; ihr Inhalt, mit den Zellenkernen, war äusserst deutlich zu sehen und war nicht im Mindesten contrahirt (Fig. 3, 4 12). Die primäre Membran blieb dabei völlig intact, wie ich mich an macerirten Querschnitten überzeugen konnte. Es wurde durch die Chromsäurelösung nur ein vorübergehendes Erweichen der die Sclerenchymfasern verbindenden Zwischensubstanz erzielt, denn es genügte das mit Chromsäure bearbeitete Präparat einige Stunden lang im Wasser liegen zu lassen, um ihm seine frühere Festigkeit zu verleihen. Das Auseinanderzerren der Sclerenchymfasern gelang mir sogleich nach der Behandlung mit der Chromsäurelösung, am Besten beim Zerfasern des Präparats in dieser Flüssigkeit. In dieser Weise sind alle unten zu beschreibenden Präparate erhalten worden.

An einigen Sclerenchymfasern waren schon im dritten Internodium zwei secundäre Schichten zu unterscheiden. Mit dem Alter des Internodiums wurde die Schichtenzahl grösser; ob sie durch Apposition oder Intussusception gebildet werden lasse ich dahingestellt; es ist mir bis jetzt, wie ich weiter zeigen werde, nur

3) Dippel. Die neuere Theorie über die feinere Structur der Zellhäute etc. 1878.

4) Nägeli. Sitzungsb. d. kgl. bayer. Ak. d. Wissenschaft. 1864.

gelungen die Heranbildung der Lamellen aufzuklären. Im vierten Internodium erschienen die Sclerenchymfasern bedeutender verdickt, als in dem dritten; in ihrer Membran sind manchmal dennoch keine Schichten zu unterscheiden (Fig. 5), oder zwei (Fig. 7 u. 8) oder drei (Fig. 9); alle diese Zellen sind einem und demselben Internodium entnommen.

Diese Sclerenchymfasern sind noch gänzlich von der Streifung entblöst, letztere erscheint gewöhnlich erst im fünften Internodium (Fig. 13); hier ist aber immer nur ein Streifensystem zu sehen, welches den äusseren Schichten gehört; die letzteren werden in spiralige, breite Bänder aufgelöst. In nächstfolgenden 6ten und 7ten Internodien erscheinen diese breiten Spiralbänder in eine grosse Menge ganz enger Streifen gespalten (Fig. 11 α). Ausser diesem Streifensystem, welches aus Spiralbändern, die auf der dem Beschauer zugekehrten Seite, wie es schon Dippel angegeben hat, immer von der linken nach der rechten Seite hin nach unten gerichtet sind, wird schon im fünften Internodium, eine dem Streifensystem innen anliegende Membranschicht sichtbar, die ihrer ganzen Länge nach mit einer grossen Menge von Querfalten bedeckt erscheint; es gewährt den Anblick, als ob diese Schicht aufquelle und, keinen genügenden Raum für ihre Ausbreitung vorfindend, sich in Querrunzeln zusammenfalte (Fig. 13 *a*). Diese Querfalten bleiben im 6ten, 7ten und theilweise auch im 8ten Internodium noch erhalten und verschwinden gewöhnlich erst zur Zeit des Erscheinens des zweiten, inneren Streifungssystem, welches, wie es schon Dippel gezeigt hat, den innersten Verdickungsschichten eigen ist; es ist nach Innen von der mit Querrunzeln bedeckten Schicht gelegen. Nach dem Erscheinen des inneren Streifensystems, welches wie das äussere zuerst aus breiten Bändern besteht, welche sich erst später der Länge nach in eine grosse Menge schmaler spalten, verschwinden die Querfalten allmählich vollständig, so dass vollkommen entwickelte Sclerenchymfasern nur die bekannten zwei Streifungssysteme aufweisen (Fig. 10).

Es hat also sich durch meine Untersuchung nicht nur die Angabe von Dippel, dass die beiden Streifensysteme verschiedenen Membranschichten gehören, bestätigt, sondern es hat sich auch herausgestellt, dass sie zu verschiedenen Zeiten angelegt werden. Im Winter untersucht, zeigten die Internodien, die sich im vorigen Jahre gebildet haben, mit nur einem Streifungssysteme versehen; erst mit dem Erwachen der Vegetation im Frühling konnte das Erscheinen des zweiten, inneren Streifensystems in dem ältesten der vorjährigen Internodien constatirt werden; mit fortschreitender Vegetation zeigte sich das zweite Streifensystem allmählich auch in den nächst oberen Internodien. In den von mir untersuchten Exemplaren von Nerium Oleander hatte sich also im ersten Jahre nur das äussere Streifensystem gebildet, das innere erst in der darauf folgenden Vegetationsperiode des nächsten Jahres.

Die Schichten, deren Zahl bis auf 4 bis 5 sich steigern kann, sind anfangs ihrer ganzen Dicke nach solid und einförmig; die Lamellen erscheinen erst später in der Weise, dass eine Schicht in der Mitte ihrer Dicke aufgelöst oder in der Art gelockert wird, dass man an der Stelle der Schicht gewöhnlich zwei, durch einen hellen Zwischenraum getrennte Lamellen erblickt, (Fig. 10); seltener wird eine Schicht in mehr als zwei Lamellen gespalten (wie in Fig. 11 α und β) wo aus einer Schicht 3, mit der Zeit wahrscheinlich 4 Lamellen gebildet werden. Die Auflösung der Schichten in Lamellen ist besonders leicht an solchen Präparaten zu beobachten in denen die Schichten stellenweise noch solid, stellenweise aber schon in Lamellen aufgelöst erscheinen (Fig. 10, 11). Man sieht auch ganz klar an Schichten, deren jede sich nur in zwei Lamellen gespalten hat, dass kein sichtbares Aufquellen dabei stattfindet, da die Entfernung der äusseren Ränder der beiden Lamellen, der Breite der soliden Schicht meistentheils entspricht (Fig. 10). Da die Lamellen in der Sclerenchymfasern erst in fortgeschrittenen Entwickelungsstadien an der Stelle der Anfangs soliden Verdickungsschichten erscheinen, so unterliegt es, meiner Ansicht nach, mehr keinem Zweifel, dass in den Sclerenchymfasern von Nerium Oleander die Lamellen nicht durch Apposition, sondern durch Spaltung der Verdickungsschichten gebildet werden.

Was die Entstehung und die Heranbildung der Schichten anbetrifft, so will ich diese Frage als noch streitig betrachten; ich will aber doch hier schon bemerken, dass ich dennoch geneigt bin das Dickenwachsthum einer jeden secundären Schicht, welche es bis zur Spaltung in Lamellen aufweist, nicht durch Intussusception, sondern mittels Apposition neuer Moleküle auf der Innenseite der älteren erklären; es scheint mir die Annahme des Dickenwachsthums durch Intus-

susception sehr gewagt zu sein und zwar aus denselben Gründen, die ich für die Eiweisskrystalloide in meiner Abhandlung über Krystalle und Krystallite angeführt habe.

Zum Schlusse will ich in wenigen Worten meine Ansichten über das Dickenwachsthum der Zellmembran kurz zusammenfassen: 1) jede Verdickungsschicht wächst in die Dicke durch Apposition, indem neue Cellulusemoleküle der inneren Fläche der Schicht sich ansetzen; 2) die Lamellen entstehen durch Spaltung der Schichten; 3) über die Art des Entstehens einer jeden secundären Schicht, ob durch Spaltung einer älteren früheren, oder durch Apposition bin ich nicht im Stande Bestimmtes auszusprechen.

Erklärung der Abbildungen von Nerium Oleander.

Fig. 1. Querschnitt durch einen Sclerenchymfaserbündel des zweiten Internodiums, wo die letzteren nur eine primäre Membran besitzen. Die mit *p* bezeichneten Zellen gehören dem Rindenparenchym an.

Fig. 2. Querschnitt eines Sclerenchymfaserbündels aus dem dritten Internodium; die angelegten secundären Schichten erscheinen gequollen und nehmen fast den ganzen Zellraum ein.

Fig. 3 und 4. Sclerenchymfasern aus dem dritten Internodium, durch Maceration in Chromsäure isolirt; man sieht in ihnen den nichtcontrahirten Inhalt und die Zellkerne.

Fig. 5, 7, 8, 9. Sclerenchymfasern aus dem vierten Internodium.

Fig. 6. Eine Sclerenchymfaser aus dem zweiten Internodium quer durchschnitten, aus einem Bündel, wo nur wenige Fasern eine secundäre Schicht angelegt haben.

Fig. 10. Halbschematische Abbildung einer mit zwei Streifensystemen und Lamellen versehenen Sclerenchymfaser aus dem achten Internodium; im oberen Theile sind nur die beiden Streifensysteme, im unteren nur der optische Durchschnitt der in Lamellen sich spaltenden Schichten abgebildet.

Fig. 11 α. Eine Sclerenchymfaser aus dem sechsten Internodium; man sieht an ihr ein Streifensystem, die gefaltete Membran im unteren Theile der Zeichnung; in dem oberen ist der Zellinhalt (*a*) und die theilweise in Lamellen sich spaltenden Schichten (*b*, *c*, *c'* *c''*, *d*) abgebildet.

Fig. 11 β stellt die linke Seite der vorigen Zeichnung stärker vergrössert, um die Details klarer sehen zu lassen.

Fig. 12. Sclerenchymfaserenden aus dem dritten Internodium.

Fig. 13. Eine Sslerenchymfaser aus dem fünften Internodium; man sieht das einzige äussere Streifensystem aus noch breiten Bändern bestehend und darunter die gefaltete Schicht; im oberen Theile sind die Schichten im optischen Durchschnitte dargestellt.

Naturhistorische Beobachtungen und Fahrten im Lena-Delta. Von Dr. Alex. Bunge. Aus Briefen an den Akademiker L. v. Schrenck. (Lu le 28 août 1884.)

Sagastyr, den 18. (30.) März 1884.

1. Zoologische Nachrichten aus dem Lena-Delta [1]).

Von **Säugethieren** habe ich zu dem, was ich im vergangenen Jahre geschrieben, im Ganzen wenig hinzuzufügen.

Lemminge wurden mir im Laufe des Frühjahres 1883, sowie in diesem Jahre mehrfach zugetragen; im Ganzen sind sie nicht häufig. Im Winter (Januar—Mai) sah man nur selten Spuren von ihnen, und auch im Sommer traf ich sie nicht häufig an. Dass sie aber im Winter unter dem Schnee, namentlich wo sich stärkere Ansammlungen finden, ihr Wesen trieben, glaube ich aus dem Gebahren unseres Hundes schliessen zu können, welcher, nachdem er einige Zeit gehorcht, sehr graciöse, aber zugleich höchst lächerliche Sprünge auf dem Schnee ausführte, in denen man die Absicht erkennen konnte, die harte Schneeschicht zu durchbrechen; ich konnte, auch wenn ich mich auf den Schnee hinlegte, nichts vernehmen. Sehr auffallend erschien es mir, dass ich, z. B. im Februar dieses wie des vergangenen Jahres, gleichzeitig Exemplare mit Winterfell und solche mit dem schönen Sommerfell, in welchem sie gleichfalls bei Middendorff abgebil-

1) Die von Hrn. Dr. Bunge in diesem Abschnitt seines Berichtes mitgetheilten Beobachtungen schliessen sich unmittelbar an diejenigen an, welche er uns im vorigen Jahre von Sagastyr zukommen liess und die unter dem Titel: «Naturhistorische Nachrichten aus der Polarstation an der Lena-Mündung» im Bulletin de l'Académie (T. XXVIII, p. 517—549; Mélanges biolog. tirés du Bull. T. XI, p. 581—622) veröffentlicht worden sind. Schr.

det sind, erhielt. Die ersteren hatten die monströse Krallenbildung, bei den letzteren fehlte sie vollkommen; ob es sich um verschiedene Species handelt, habe ich nicht einmal zu entscheiden versucht, doch wird es nicht schwer fallen, aus dem von mir gesammelten Material darüber in's Klare zu kommen. Die Exemplare mit Winterfell waren häufig fast ganz weiss, zeigten nur eine leicht bräunliche Färbung der Ohrgegend und einen ganz schwachen, schwärzlichen Rückenstreifen. Wenn ich zu solchen Thieren mit monströser Krallenbildung — ich erhielt einige lebende — ein grosses Stück harten Schnees in den Behälter legte, so arbeiteten sie sich mit bewundernswerther Geschwindigkeit vermöge ihrer Krallen durch denselben durch, indem sie einen Kanal ausmeisselten, durch welchen sie gerade durchpassten. Das dabei verursachte Geräusch ist ein vollkommen gleichmässiges, gleich dem beim Drechseln eines nicht zu harten Stoffes wahrgenommenen; die einzelnen Schläge der Pfoten hört man nicht, so rasch folgen sie aufeinander. Die Thiere sind sehr böse und vertheidigen sich unter lautem schrillen Quieken lebhaft mit den Krallen der Vorderpfoten, indem sie sich auf die Hinterbeine setzen (wobei sie einen sehr würdigen, aber zugleich komischen Anblick gewähren), und mit den Zähnen. Ungestraft macht sich ein Hund selten an einen Lemming, wenn auch der Kampf immer nur ein sehr kurzer ist; einen Biss in die Lippe erhält er jedenfalls.

Am 18. (30.) August sah ich auf der Insel Stolbowoi, in der Lena-Mündung, einen Hasen (*Lepus variabilis*); er verschwand mir aber, ehe ich etwas unternehmen konnte, um seiner habhaft zu werden, aus dem Gesicht, und ich konnte ihn trotz längeren Suchens nicht mehr auf diesem, freilich nicht ganz kleinen Felsblock finden. Ich erfuhr bei dieser Gelegenheit, dass Hasen nicht ganz selten auf den Deltainseln angetroffen werden. Aus Bulun erhielt ich einen Schädel zugesandt. Die Jakuten des Delta benutzen das Fell der Pfoten, nachdem sie es mit Ellernrinde braun gefärbt, zur Verzierung der Fellkleider der Frauen.

Noch über einen dritten Nager, wohl den interessantesten, will ich einige Worte hinzufügen, nämlich über den Tarbagán (*Arctomys* — ich kann eben nicht einmal die Species hinzuschreiben). Am 17. (29.) August 1883 sah ich einen etwa 30 Werst östlich von der Lena-Mündung; er sass auf den Hinterpfoten vor seiner Höhle, in welcher er, ehe ich noch einen Schuss auf ihn abgeben konnte, verschwand. Sein Lockton besteht in einem schrillen, lauten Pfeifen, in kurzen Pausen wiederholt. Vergebens bemühten wir uns, ihn durch Räuchern aus seinem sicheren Felsloch, in welchem wir ihn, gar nicht tief unter der Oberfläche, wüthend fauchen hörten, herauszutreiben. Der Verbreitungsbezirk dieses Thieres geht also bis an's Eismeer, wenn wir das Delta als Inseln auffassen, bis fast $72^1/_2{}^\circ$ n. B.! Das Interessante und Räthselhafte des Winterschlafes erreicht bei diesem Thiere seinen Höhepunkt. Wie mich Jakuten an der Lena versicherten, kommt der Tarbagán im Frühling erst dann zum Vorschein, wenn der Schnee geschwunden ist, also Ende Mai oder Anfang Juni (a. St.), und nach dem ersten Schnee im Herbst, ungefähr Mitte, wohl auch Anfang September (a. St.), findet man keine Spuren mehr von ihm. Nur 3 oder — hoch gerechnet — $3^1/_2$ Monate frisst und bewegt sich das Thier, die übrigen $8^1/_2$ — 9 Monate liegt es in ewig gefrorenem Boden, der in den Monaten November bis April eine Temperatur zwischen — 20 und — 30° C. besitzt, ja vielleicht eine noch niedrigere, da wir annehmen müssen, dass der Stein, als besserer Wärmeleiter, schneller als Erde oder Sand die Temperatur der Luft annimmt, und hier bei uns beträgt die Temperatur in 40 Cm. Tiefe im Winter (November bis April) zwischen — 20 und — 30° C. und darüber, in 160 Cm. jetzt (Februar) — 20°,2 C.; die Höhle schien, wie gesagt, nicht tief zu sein.

Die wilden Schafe habe ich im Jahre 1883 wiedergesehen am 17. und 18. (29. und 30.) August, aber leider eben nur gesehen. Ich traf sie auf der nach Norden vorspringenden, äussersten Spitze des rechten Lena-Ufers, gegenüber der Insel Stolbowoi, wo sie nicht selten sein sollen. Ich will auf sie in meinem Bericht über die Fahrt nach Cap Bykow zurückkommen. Aus Bulun erhielt ich einen Schädel, offenbar von einem jungen Weibchen, zugeschickt. Neuerdings habe ich erfahren, dass ein Tungusen-Starosta (Ältester) zwei Thiere für mich erlegt hat; dieselben seien bereits nach Bulun abgeschickt. Hoffentlich erhalte ich sie bald, um sie präpariren zu können; ich möchte beide Felle und wenigstens ein Rohskelet aufbewahren.

Rennthiere zeigten sich auf der Insel Sagastyr

im vorigen Frühjahr zum ersten Mal am 22. März (3. April) und wurden von da ab häufig gesehen. Über die Art und Richtung ihrer Wanderung habe ich nichts erfahren können. Im Sommer werden sie im Delta von den Jakuten beim Durchschwimmen der Stromarme erlegt (ein sehr aufregender Anblick!); sie schwimmen vortrefflich, mehrere Werst weit. Auf nähere Mittheilungen über die Jagd etc. muss ich bei den engen Grenzen, die ich mir bei Abfassung des vorliegenden Berichts zu stellen genöthigt war, verzichten.

Der Delphin, von welchem ich im vergangenen Jahre schrieb, erwies sich als *Delphinapterus leucas* (jakutisch: *belygá*, бѣлыгá). Am 5. (17.) Juli erschienen sie in grosser Zahl im Fluss bei der Insel Sagastyr; allenthalben sah man die gewaltigen weissen Leiber in schwungvoller Bewegung über der Oberfläche des Wassers erscheinen und wieder verschwinden. Ehe wir noch ein Boot ausrüsteten (wir beabsichtigten sie zu schiessen), waren sie bereits zum Meere zurückgekehrt. Am 7. (19.) Juli Morgens hat Hr. Jürgens sie oberhalb des Dorfes Ketach beobachtet.

Vom «schwarzen» Eisfuchs, wie ihn die Jakuten nennen, habe ich ein Exemplar gesehen; das Thier war im November gefangen, mausgrau. Sein Fell wird vier Mal theurer bezahlt als das eines gewöhnlichen, weissen Eisfuchses (1 — $1^1/_2$ Rub., also 4 — 6 Rub.). Das Fell, das ich sah, war in so schlechtem Zustande, dass es sich nicht lohnte es aufzubewahren; ich habe nur das Kopfstück behalten.

Seit einiger Zeit sind wir im Besitz eines lebenden kleinen Eisbären; die Jakuten hatten wieder ein altes Weibchen erlegt [2]), das mit dem Jungen sich noch in der Winterhöhle befand. Letzteres wurde uns schwer verwundet gebracht, erholt sich aber gut und fängt bereits an uns durch seinen jugendlichen Übermuth und beständig wachsenden Appetit lästig zu werden, so dass wir es nicht länger im Zimmer werden halten können, wo es uns viel Spass machte.

Bevor ich zur Aufzählung der von mir beobachteten Vögel schreite, will ich Ihnen in kurzen Worten über den Eintritt des Frühlings referiren, da die Ankunft der Vögel damit so innig verknüpft ist.

Die Durchschnittstemperaturen der Frühlingsmonate auf Sagastyr sind Ihnen aus den übersandten meteorologischen Tabellen bekannt: März — 31°,5, April — 20°,7, Mai — 8°,1 und Juni + 0°,89 C. (Alles n. St.). Eine Temperatur über 0° wurde zum ersten Mal am Morgen des 16. (28.) Mai (nach 250 Tagen!) abgelesen, und an diesem Tage wurden Zugvögel (Gänse, Möven), bis dahin nur vereinzelt, in grösserer Menge beobachtet. Nach diesem Tage fiel aber die Temperatur noch unter — 10° C., und häufig herrschte arger Schneesturm, gegen welchen ich öfters *Tringa*-Arten und andere Strandläufer ankämpfen sah. Einen traurigen, ungewohnten Anblick gewährte eine Schaar von *Tringa alpina* (?), die bei einer Temperatur von mehreren Graden unter 0° im Schnee sass; ehe ich mich ihnen nähern konnte, flogen sie in der Richtung SO weiter. Trat schlechtes Wetter ein, so verschwanden alle Vögel vollständig, um, sobald es erträglicher wurde, wieder zu erscheinen. Was ich Ihnen im vergangenen Jahr über eine hier etwa zu beobachtende Zugrichtung geschrieben, hat sich, denke ich, bestätigt. Das niedrige Hin- und Herstreichen der Vögel in den verschiedensten Richtungen hat mit der Richtung des Zuges nichts zu thun. Dass häufig die Flugrichtung N — S beobachtet wurde, hat darin seinen Grund, dass die Vögel von der südlich gelegenen Insel Ketach über den von W — O verlaufenden Strom nach Sagastyr flogen, um eben hierher zu gelangen; andererseits ist die Flugrichtung O — W durch den Strom bedingt, an dessen offenes Wasser und höheres Ufer sie sich hielten. Nur einige Male sah ich Vögel hoch in der Luft, in Keilform angeordnet (*Tringa alpina*, *subarquata*) oder in kleinen Schwärmen (*Harelda glacialis*, *dispar*), von OSO nach WNW ziehen; *Harelda glacialis* aber auch in derselben Art genau von N nach S (bei gutem Wetter!). Das sind die einzigen Angaben, die ich in Betreff der Zugrichtung machen kann.

Die Schneedecke wár zu jener Zeit häufig dicker als im Winter, ja es konnte eigentlich nur dann von einer solchen die Rede sein, weil im Winter allenthalben das Moos der Tundra zu sehen ist, damals aber in Folge mehrfacher Schneefälle bei stillem Wetter sich eine wirkliche Schneedecke gebildet hatte; sobald

2) In einem früheren Briefe, vom 11. (23.) November 1883, schrieb uns Dr. Bunge, dass ihm die Jakuten am Tage seiner Rückkehr von Bulun nach Sagastyr (7. Nov.) eine grosse alte Bärin brachten, die sie 40 Werst vom letztgenannten Orte erlegt hatten und von welcher er ausser dem Schädel zwei schöne, 5 Cm. lange Embryonen erhielt, die er, nachdem sie zuerst in Chromsäure gehärtet worden, in Weingeist aufbewahrt. Schr.

aber die Sonne ein wenig wirken konnte, erschienen in der Tundra sogleich schneefreie Stellen.

Am 25. Mai (6. Juni) konnten die ersten Veränderungen im Fluss wahrgenommen werden; in der Nacht vom 24. auf den 25. Mai stellte sich im Fluss, statt des bisherigen salzigen Wassers, süsses ein; das specifische Gewicht desselben fiel plötzlich von circa 1,016 auf 1,002. Der Salzgehalt des Wassers im Flusse hatte seit dem Herbst beständig und allmählich zugenommen; das specifische Gewicht des Wassers war von ungefähr 1,000 (bei + 13° R.) auf 1,016 — 1,020 gestiegen (es wechselte, je nachdem Ebbe oder Fluth herrschte), offenbar in Folge dessen, dass die Stromarme des Delta bei ihrer Einmündung in dasselbe ganz oder fast bis auf den Grund zufrieren. Die Dicke des Eises erreichte 6 Fuss. Die Wassermasse der Lena, die ja im Winter geringer ist, findet ihren Ausweg durch einige wenige Arme, hauptsächlich wohl durch den beim Cap Bykow mündenden (Bykowskaja Protoka). Gleichzeitig mit jener Abnahme des specifischen Gewichts des Wassers konnte ein Steigen desselben constatirt werden, welches sich in einer Hebung des Eises bemerkbar machte, ohne dass das letztere barst. Etwa 30 Schritt vom Ufer erhob sich das Eis kuppelartig, so dass man wie auf einen kleinen Hügel hinanging. Die Partie, wo das Eis sich nicht gehoben hatte, entsprach den flachen Stellen, wo das Eis bis auf den Grund reichte und mit diesem fest verbacken war; auffallend war die Zähigkeit und Elasticität dieser dicken Eisschicht. Das Wasser war ungefähr um 2′ gestiegen. Am 27. Mai (8. Juni) meldeten uns Jakuten: «das Wasser kommt», und in der That konnten wir vom Dache der Station südlich vom Dorfe Ketach dunkele Stellen auf dem Flusse bemerken, von welchen sich kleine Nebelwolken erhoben. In der Nacht vom 27. auf den 28. Mai barst das Eis auf dem der Station gegenüberliegenden Ufer, Wasser trat auf's Eis und Möven stellten sich in grosser Zahl ein. Endlich brach am Vormittag den 28. Mai (9. Juni) auch bei der Station das Eis und das Wasser sprudelte stark aus dem entstandenen, dem Ufer parallelen Riss hervor, das nicht gehobene Eis und allmählich auch niedrige Partien der Insel überfluthend. Mit dem Wasser wurde eine grosse Menge Fische hervorgespült (wir sammelten in kurzer Zeit über zwei Pud ein!), die starke Sugillationen zeigten. Hatten sie diese erhalten, während sie durch den Riss getrieben wurden, oder kann der Druck, dem sie unter dem Eise ausgesetzt waren (ich denke derselbe muss ein sehr bedeutender sein!), als hinreichende Ursache zur Entstehung derselben angesehen werden? Das Wasser stieg nun täglich langsam fort, immer grössere Theile der Insel, wo sie niedrig ist, überschwemmend, und erreichte eine Höhe von ungefähr 5 — 6′ über dem gewöhnlichen Stande (genauere Messungen konnten damals aus verschiedenen Gründen nicht angestellt werden). Die gehobene Eisdecke in der Mitte des Stromes blieb stehen und wurde, erst allmählich mürbe gemacht, durch die Wellen des umgebenden Wassers zerschlagen. Am 12. (24.) Juni war eine starke Bewegung im Eise zu bemerken, am 13. (25.) Juni zerschlug ein frischer Südost die letzten Eisreste. Unterdessen war auch der Schnee in der Tundra vollständig geschwunden.

Am 17. (29.) Mai fing ich das erste Insect, eine kleine Diptere, und am 2. (14.) Juni sah ich die ersten Poduren in einer Schneespur; ich hatte mich früher vergebens nach ihnen umgesehen. Da ich hier eben bei den Insecten bin, so möchte ich gleich Alles, was ich von ihnen zu sagen habe, einschalten; es ist nicht viel. Ausser jenem Bombyciden, von welchem ich Ihnen im vorigen Jahre schrieb, habe ich weder im Delta, noch am Festlande irgend eine Lepidoptere gesehen. Von dem erwähnten Bombyciden habe ich einige Exemplare aus Puppen erhalten können, die im Frühling häufig (in Cocons) auf dem Moose zu finden waren; die meisten waren jedoch von Schlupfwespen angestochen. Von Coleopteren habe ich einige Carabiden und Halbflügler einsammeln können. Hymenopteren waren im südlichen Theile des Delta — auf Sagastyr habe ich keine bemerkt — und am Cap Bykow, wenn die Sonne schien, häufig zu sehen, aber des heftigen Windes wegen gar nicht zu fangen; nur einmal gelang es mir einer Hummel habhaft zu werden, aber auch sie ging mir verloren. Die Mücken, die im südlichen Theile des Delta zur Plage werden, wie sowohl Hr. Jürgens im Juni als auch ich im August ertahren haben, kommen auf Sagastyr gar nicht zur Geltung: Kälte und heftiger Wind fesseln sie an den Boden, wo man sie, namentlich an geschützten Orten, häufig in grosser Zahl eine elende Existenz fristen sieht. (NB. *Pediculus vestimenti* ist im Sommer keine Seltenheit, besonders wenn man mit Autochthonen zu thun hat.) So viel über die Insecten. Von Süsswasser-Crustaceen habe ich in

den kleinen Seen der Insel Sagastyr fünf Arten erhalten können und endlich im Meere an der Nordküste unserer Insel einige Exemplare von *Idothea entomon* gefangen; das Wasser war damals dort vollkommen süss. Ich habe sie auch später in den Stromarmen des Delta, sogar ganz in der Nähe der Insel Stolbowoi (in der Lena-Mündung), wieder angetroffen.

Am 17. (29.) Juni fand ich die ersten blühenden Pflanzen(*Chrysosplenium*, *Draba*, *Rhododendron* [?]), und damit hatte der Sommer seinen Anfang genommen. Bald war die Tundra an einzelnen Stellen bedeckt mit blühenden Pflanzen, so dass man sich in einen Garten versetzt glaubte. Schön darf man sich aber den Sommer hier nicht vorstellen: fast beständiger starker Wind stört jede Beobachtung, die Augen thränen, feiner Sand wird vom Winde schmerzhaft in's Gesicht getrieben, leichtere Gegenstände werden einem aus der Hand gerissen und über die Tundra fortgeführt, und oft haben mir beim Botanisiren die Hände ärger gefroren, als im Winter.

In den ersten Tagen des Juli (a. St.) wird es still in der Tundra, d. h. man sieht fast gar keine Vögel, Alles brütet oder mausert; nur Möven, *Larus argentatus*, *glaucus* und *canus*, seltner ein Schwarm von *Sommateria spectabilis* oder *Phalaropus rufescens* lassen sich sehen; *Plectrophanes nivalis* und eine kleine *Emberiza* findet man allenthalben, und die *Colymbi* lassen ihre vielfachen Laute hören.

Im Nachfolgenden will ich nun die von mir beobachteten Vögel in chronologischer Reihenfolge, d. h. in derjenigen, in welcher ich sie beobachtet, aufzählen und bei jedem gleich hinzufügen, was ich im Laufe des Sommers über denselben habe erfahren können. Die im Delta gebräuchlichen jakutischen Namen füge ich hinzu. Viele derselben stimmen mit den von Middendorff in anderen Gegenden erkundeten vollkommen oder fast überein; andere sind offenbar onomatopoetisch gebildet, nach den Lauten, die die Vögel hauptsächlich von sich geben (*kolít*, *tschorít*, *tschugujúk*); noch andere sind dem Russischen entnommen.

1. *Lagopus albus* (jak. *kurpässjka*, an der Lena *charekaptí;* letztere Bezeichnung für *Lag. alpinus?*). Wie ich bereits im vorigen Jahre schrieb, bleibt dieser Vogel während der dunklen Zeit nicht hier (ich sprach damals irrthümlicher Weise von *Lagop. alpinus*), sondern zieht sich in die Berge und bewaldeten Gegenden zurück. Im vorigen Jahre sah ich ihn zum ersten Mal am 5.(17.) Januar, also noch vor Wiederkehr der Sonne, und von da ab häufig. In diesem Jahre erschienen die ersten Schneehühner später, wenigstens konnte ich am 9. (21.) Januar an den Lieblingsplätzen der Thiere keine Spuren finden; erst am 28. Januar (9. Februar), nach einer längeren stürmischen Zeit, fand ich Spuren und den Vogel selbst. Am 7. (19.) April 1883 wurde mir ein Männchen gebracht, das bereits Spuren beginnender Federung zeigte: am Halse brachen braune Federn durch, und etwas später, am 30. April (12. Mai), am 4. (16.) Mai, sah man sie häufig in der Frühlingstracht: Kopf und Hals braun, im Übrigen weiss, während die Weibchen noch ganz weiss waren. Am 29. Mai (10. Juni), wo ich 5 Exemplare schoss, waren die Weibchen schon recht bunt. Das Männchen traf ich in der Frühlingstracht noch am 20. Juni(2. Juli). Am 7.(19.) Mai waren sie in vollem Balzen. Am 23. Juni (5. Juli) wurden mir 5 Eier gebracht. Am 6. (18.) Juli fand ich ein Nest mit 11 (!) Eiern (ich hatte von den Jakuten gehört, dass mehr als 7 nie vorkämen!). Am 16. (28.) Juli erhielt ich zwei noch nicht flügge Junge, und am 25. Juli (6. August) fand ich eine Kette mit recht grossen Jungen (etwas grösser als eine Wachtel); im Kropf der Thiere fand ich nur Mücken. Im Winter ist der Kropf strotzend mit Weidenknospen gefüllt. (5 Bälge, ♂ und juv.)
2. *Falco gyrfalco?* (jak. *könt*), möglicherweise *F. candicans* (Balg vorhanden). Im Frühling 1883 erhielt ich ein junges Weibchen, das ein Jakute in der Eisfuchsfalle gefunden; wahrscheinlich war es bereits im Herbst hineingerathen. Auch einen
3. *Falco peregrinus* (jak. *muksogól*), der auf dieselbe Weise umgekommen war, erhielt ich, und, nach dem abgeschlissenen Gefieder zu urtheilen, glaube ich annehmen zu dürfen, dass es unser zahmer Falke war, von welchem ich Ihnen in meinem vorigen Bericht schrieb.
4. *Plectrophanes nivalis* (jak. *tuluk*) sah ich zum ersten Mal am 24. April (6. Mai) Morgens; andere wollten ihn noch früher gesehen haben (11., 19., 20. April a. St.). Von da ab wurden Schneeammer häufig vereinzelt und paarweise bei der Station beobachtet; so am 4. (16.), 5. (17.), 7. (19.) Mai, am 15. (27.),

nach längerer Pause, am 16. (28.) zahlreich. Die Zugrichtung war WSW — ONO, jedoch offenbar abhängig vom hohen, zum Theil schneefreien Flussufer. In der Nacht vom 22. auf den 23. Mai (3.—4. Juni) sangen sie sehr schön; desgleichen am 29. Mai (10. Juni) in grosser Zahl. Am 15. (27.) Juni enthielt das Nest 6 etwas angebrütete Eier, während am Tage vordem im selben Nest nur 5 Eier vorhanden waren. Ich möchte hier darauf aufmerksam machen, dass die Eier eines Nestes aller Vögel hier immer ein verschiedenes Stadium der Bebrütung zeigen; offenbar besorgt das Weibchen nicht, wie bei uns, zuerst das ganze Gelege und fängt dann an zu brüten, sondern bebrütet von vorn herein die ersten Eier und legt dabei die übrigen. Sässe es nicht immer auf dem Neste, so würden die Eier auch sicher erfrieren. Am 6. (18.) Juli waren bereits flügge Junge zu sehen.

5. *Anser albifrons* (jak. *chās* oder *nüglük*, russ. *kasarka*). Am 7. (19.) Mai wollten Jakuten bei Borchaja (circa 15 Werst südwestlich von der Station) einen Schwarm gesehen haben, der wohl dieser Art zugeschrieben werden muss, da sie — von grauen Gänsen — fasst ausschliesslich hier im Norden des Delta beobachtet wird. Desgleichen wollten Jakuten in den ersten Tagen des Mai a. St. im Lena-Thal und am 8. (20.) Mai auf der Fahrt von Bykow zu uns Gänse gesehen haben. Am 14. (26.) Mai flogen sie mehrfach einzeln oder paarweise an der Station vorüber; am 16. (28.) Mai zogen sie in grosser Menge vom frühen Morgen an in den verschiedensten Richtungen, zuweilen in kleinen Schwärmen bis 10 Stück; 9 Exemplare wurden geschossen. Die Grösse der einzelnen Thiere ist, unabhängig vom Geschlecht, eine sehr verschiedene, doch glaube ich mich nicht berechtigt, einige kleinere Exemplare für *A. Temminckii* zu halten: der weisse Stirnfleck hat zwar bei verschiedenen Exemplaren eine verschiedene Ausdehnung, niemals jedoch eine solche, wie sie Middendorff für *A. Temminckii* angiebt. Am 11. (23.) Juni wurden die ersten Nester gefunden, einzelne bereits mit 4 Eiern. In den ersten Tagen enthielt das Nest gar keine Dunen; nur einige Blätter und Moos sind zur Auspolsterung verwandt. Am 12. (24.) Juni waren sie meist beim Neste zu sehen. Am 16. (28.) Juni waren einige Eier bereits stark bebrütet, andere schienen durch Frost gelitten zu haben. Am 24. Juni (6. Juli) sass das Männchen noch beim Neste. Am 26. Juni (8. Juli) sah ich häufig kleine Schwärme von Gänsen ostwärts ziehen, offenbar lauter Männchen, die sich zum Mauserplatz begaben. Ein solcher befand sich auf der östlich von Sagastyr belegenen Insel Trinae-tardéh. Am 10. (22.) Juli traf ich sie mit Jungen auf Sagastyr an; im südlichen Theile des Delta, bei Chas-cháta, waren schon früher Junge gesehen worden (desgl. von *Cygnus*). Am 16. (28.) Juli erhielt ich ein Junges, das ich abbalgte. An demselben Tage hielten die Jakuten ein Gänsetreiben ab, wobei sie in wenigen Minuten 1000 Stück erschlugen, nachdem sie sie sehr gewandt in keilförmig aufgestellte Netze getrieben. Am 25. August (6. September) Abends verschwanden die Gänse; nach einigen Tagen aber, am 31. August (12. Sept.) und 1. (13.) September, wurden wieder einige gesehen. Endlich sah ich noch am 14. (26.) September ein Exemplar, vielleicht ein krankes Thier.

6 und 7. *Cygnus musicus* und *C. Bewickii* (jak. *kubá*). In den ersten Tagen des Mai waren Schwäne auf der Lena unterhalb Bulun gesehen worden; desgleichen am 8. (20.) Mai zwischen Bykow und Sagastyr, im Delta, aber welcher Art? Aus der Entfernung beide Arten zu unterscheiden ist nicht leicht. Später im Sommer habe ich federnde Männchen oft näher betrachten können und glaube, dass wenn man, abgesehen von der Grösse der einzelnen Exemplare (auf die Zahl der Schwanzfedern konnte ich gleichfalls nicht achten, da sie gerade mauserten), die Schnabelfärbung als charakteristisch zur Unterscheidung der beiden Arten annimmt, man alle Übergänge vom ausgesprochenen *C. musicus* zum unzweifelhaften *C. Bewickii* finden kann. Eine Anzahl von Schädeln habe ich aufbewahren können. Im südöstlichen Theile des Delta scheinen sie häufiger zu sein als im Norden. Die Jakuten jagen den federnden Männchen in ihren kleinen Böten (Wetken) so lange nach, bis sich das ermüdete Thier ergiebt, worauf ihm der Hals gebrochen wird. Auf Sagastyr beobachtet: am 23. Mai (4. Juni) *C. Bewickii*, vorüberfliegend; am 26. Mai (7. Juni) *C. musicus;* am 28. Mai (9. Juni) *C. Bewickii*

(Diagnose nur auf der Grösse beruhend!); am 29. Mai (10. Juni) desgleichen, paarweise vorüberfliegend. Am 16. (28.) Juni und auch an früheren Tagen sah ich mehrfach Schwäne in nordöstlicher Richtung fliegen (paarweise und bis 6 Stück zusammen), aber auch umgekehrt. Ich habe bereits früher angedeutet, dass dieser Flugrichtung, was den Zug der Vögel anbetrifft, kaum eine Bedeutung zugeschrieben werden kann. Wie mich Jakuten, die auf den Neusibirischen Inseln gewesen waren, mehrfach versicherten, kämen dort weder Schwäne noch Gänse vor. Am 16. (28.) Juni wurden mir einige stark angebrütete Eier gebracht, und am 20. Juni (2. Juli) fand ich ein Nest mit zwei stark angebrüteten Eiern einige Werst nördlich von der Station, auf Sagastyr. Das Nest war ziemlich hoch aus Moos aufgeführt und mit einigen Federn gepolstert. Am 26. Juni (8. Juli) waren mehrfach Schwäne in kleinen Schwärmen zu sehen. Im südlichen Theile des Delta traf ich öfters Pärchen mit Jungen; so am 27. Juli (8. August), desgleichen am 3. (15.) August, mit grossen Jungen, die ich schoss und die einen schmackhaften Braten gaben.

8. *Cygnus olor*. Unter den Schwänen, die in den ersten Tagen des Mai beobachtet wurden, befand sich offenbar häufig auch diese Art. Ganz sicher habe ich es nicht constatiren können, da leider kein Thier geschossen wurde, doch versicherten mich unsere Leute wiederholt, dass die Thiere einen «schwarzen Kopf (Höcker auf dem Schnabel?!) und einen rothen Schnabel» gehabt hätten; auch fiel mir am 16. (28.) Mai ein Paar durch seine Flugart auf, durch die es sich, wie besonders auch durch die ganze Haltung, von den andern Arten unterschied. Am 20. Mai (1. Juni) wurde ein *C. olor* sitzend aus geringer Entfernung beobachtet. Nach dem 23. Mai (4. Juni) wurden keine Exemplare, die dieser Art zugeschrieben werden könnten, mehr gesehen.

9. *Larus argentatus*. Am 9. (21.) Mai Morgens wurden einige Exemplare bei der Station vorüberfliegend gesehen; einige liessen sich in der Tundra in der Nähe der Station nieder. Desgleichen am 14. (26.) Mai Abends. Am 16. (28.) Mai sah ich sie häufig auf Sagastyr, Ketach, Bulun (im Delta, gegenüber Ketach) und Borchaja, und von da ab täglich. Hier, auf Sagastyr, ist es die häufigste Mövenart. Am 12. (24.) Juni sah ich Nester mit 1—2 Eiern. Am 6. (18.) Juli fanden wir Junge, doch weiss ich nicht, ob es nicht vielleicht *L. glaucus* war; die Alten beider Arten stiessen gleichzeitig verzweifelt auf uns. Am 14. (26.) September wurde diese Möve zum letzten Mal gesehen.

10. *Larus glaucus* (jak., wie die vorige Art, *choptó*). Zuerst am 16. (28.) Mai und von da ab täglich gesehen. Am 16. (28.) Juni sah ich ein Nest mit drei Eiern. Es lag auf einer kleinen Erhöhung der Tundra, die offenbar schon längere Zeit als Nistplatz benutzt wird; das Weibchen vertheidigte es energisch. Am 29. Juni (11. Juli) fand ich ein Nest mit zwei stark bebrüteten Eiern; ein drittes Ei im selben Nest war ein Gänseei; das Junge wäre wohl nach einigen Tagen ausgekrochen. Am 14. (26.) September sah ich die letzten Möven dieser Art, häufig junge.

11. *Charadrius squatarola* (jak. *kolít*) glaube ich am 16. (28.) Mai gehört zu haben; am 29. Mai (10. Juni) habe ich ihn mehrfach gesehen und gehört; am 31. Mai (12. Juni) häufig gesehen, 1 Exemplar geschossen; am 1. (13.) Juni mehrere Exemplare geschossen. Am 12. (24.) Juni wurde das Nest mit einem Ei gefunden; am 22. Juni (4. Juli) und 23. Juni (5. Juli) erhielt ich je 2 Eier. Im südlichen Theile des Delta schien diese Art seltner zu sein. Auf Tumuss-Bykow schoss ich ein junges Thier am 9. (21.) August.

12. *Emberiza spec.* (?) (jak. *malzäptschí*). Dieselbe Art, die ich im vorigen Jahre aufführte (ich habe sie nicht bestimmen können). Am 17. (29.) Mai habe ich sie zum ersten Mal gesehen und von da ab, sobald das Wetter günstiger war, täglich; so am 23. Mai (4. Juni), am 29. Mai (10. Juni) häufiger, sehr scheu, am 31. Mai (12. Juni) häufig, 3 Exemplare geschossen. Am 22. Juni (4. Juli) erhielt ich zwei, leider zerbrochene Eier. Am 5. (17.) Juli wurde mir ein bereits flügges junges Thier gebracht; am 6. (18.) Juli sah man junge häufig.

13. *Anser segetum* (jak. *chongór-chās*). Unter 35 Gänsen, die am 22. Mai (3. Juni) auf Sagastyr geschossen wurden, befand sich ein Exemplar dieser Art; unter allen sonst geschossenen und von den Jakuten geschlagenen habe ich sie im Norden des Delta nie mehr angetroffen. Dagegen war sie häufig

im südlichen Theile des Delta und machte ausschliesslich die Ausbeute der Jakuten beim Gänseschlagen bei Simowjelach (Bykow) aus; dort traf ich keine einzige *A. albifrons* unter den getödteten an. Während meiner Fahrt nach Bykow traf ich sie im südlichen Theile des Delta (in der Nähe der Insel Stolbowoi) noch mausernd an. Später, vom 2. (14.) August an, sah ich sie meist in südöstlicher Richtung ziehen; nur einen Schwarm sah ich in's Lena-Thal einkehren.

14. *Larus eburneus* (?). Am 22. Mai (3. Juni) sah ich in der Entfernung zwei Möven fliegen, die sich der Grösse, Flugweise und dem Geschrei nach von allen mir bekannten Arten unterschieden; sie schienen vollkommen weiss und bedeutend kleiner als *L. canus*, aber grösser als *L. Sabini* zu sein.
15. *Calidris arenaria* (jak. *talerchadschi*) habe ich am 23. Mai (4. Juni) im Schnee sitzen sehen und geschossen. (Balg, ♀.)
16. *Colymbus septentrionalis* (jak. *koghás*). Soweit ich erfahren, hier die einzige *Colymbus*-Art. Am 24. Mai (5. Juni) wollten die Leute diesen Taucher gesehen haben. Am 29. Mai (10. Juni) zeigte er sich in kleinen Schwärmen auf den kleinen Seen und liess seine mannigfachen Laute erschallen; ebenso am 1. (13.) Juni. Am 4. (16.) Juni erhielt ich ein Exemplar, das sich in einem Netz verfangen hatte. Am 29. Juni (11. Juli) fand ich ein Nest mit zwei Eiern auf einer kleinen Insel (von wenigen Fuss im Durchmesser) eines Sees; die Eier lagen im feuchten, hartgetretenen Moose. Unter ganz gleichen Bedingungen fand ich ein Nest mit einem stark bebrüteten Ei am 4. (16.) Juli. Bis in die ersten Tage des September hinein waren sie beständig zu hören und zu sehen; dann verschwanden sie.
17. *Lestris parasitica* (jak., wie die folgende Art, *nechatá*) wurde am 25. Mai (6. Juni) zum ersten Mal gesehen; von da ab war sie häufig, wie die folgende Art. Am 29. Mai (10. Juni) fing ein Thier einen *Plectrophanes* und verspeiste ihn gemeinschaftlich mit einer anderen Raubmöve derselben Art. Sie begleiten die Menschen in die Tundra und lassen sich gleich bei den Gänsenestern nieder, von denen man die brütenden Thiere fortgescheucht hat, hacken die Eier auf und verzehren den Inhalt. Im südlichen Theile des Delta war sie seltner, am Festlande gar nicht zu sehen.
18. *Lestris Buffonii*. Am 17. (29.) Juni fand ich ein Nest dieser Raubmöve mit 2 Eiern. Es bestand aus einer Vertiefung im Moose, die mit einigen dicken Grashalmen ausgelegt war. Die Alten flogen schreiend in der Entfernung umher, während ich das Nest ausnahm, stiessen aber nicht auf mich.
19. *Bernicla torquata* (jak. *charenkí*, russ. *nämok*) habe ich zuerst am 26. Mai (7. Juni) gesehen und von da ab häufig; sie soll jedoch hier nicht brüten und wurde nach dem 12. (24.) Juni nicht mehr gesehen. Am 28. Mai (9. Juni) wurde das erste Exemplar geschossen; am 29. Mai (10. Juni) geschossen und häufig gesehen, in kleinen Schwärmen hin- und herstreichend; am 30. Mai (11. Juni) 2 Exemplare geschossen; am 12. (24.) Juni noch in Schwärmen fliegend gesehen.
20. *Oidemia nigra*. Am 26. Mai (7. Juni) habe ich sie vorüberfliegen sehen. Einen Monat später sah ich drei Enten, die die vorhergehende Beobachtung zu bestätigen schienen; ich war aber meiner Sache doch nicht gewiss, ob es sich nicht um *Oidemia fusca* handelte. Im Herbst erhielt ich von einem Jakuten den ausgestopften Kopf eines alten Männchens, welches er vor langen Jahren im Netz gefangen hatte. Die Jakuten haben keine Benennung für dieses Thier. Es heisst, es sei sehr selten.
21. *Larus canus* (jak. *choptó*). Am 26. Mai (7. Juni) gesehen; sie ist hier seltner als *L. glaucus* und namentlich *L. argentatus*. Auf Tumuss-Bykow schoss ich ein junges Thier (flügge) am 10. (22.) August.
22. *Charadrius morinellus*. Am 27. Mai (8. Juni) sah ich einen Vogel vorüberfliegen (bei starkem Winde mit Kälte), der mir dieser Art anzugehören schien. Später habe ich ihn im nördlichen Theile des Delta in diesem Jahre nicht mehr gesehen, wohl aber im südöstlichen Theile, in der Nähe von Simowjelach, am 6. (18.) August.
23. *Sommateria spectabilis* (jak. *turkán*). Vom 29. Mai (10. Juni) an wurde dieses schöne Thier täglich gesehen und mehrfach geschossen; am 30. Mai (11. Juni) war es in grossen Schwärmen an den offenen Stellen zu sehen, 1 Exemplar wurde geschossen; am 31. Mai (12. Juni) wurde ein Pärchen geschossen. Am 12. (24.) Juni wurden Nester mit

1 — 2 Eiern gefunden; die Thiere hielten sich paarweise. Am 15. (27.) Juni sah ich mehrere Nester und in einigen bis 7 Eier; die Männchen hielten sich in der Nähe der Nester. Am 24. Juni (6. Juli) fand ich noch Nester mit 4 Eiern. Am 26. Juni (8. Juli) sah ich die Thiere mehrfach in kleinen Schwärmen, Männchen und Weibchen, aber auch paarweise beim Neste (mit 5 Eiern); am 6. (18.) Juli grosse Schwärme, nur von Weibchen gebildet, bis 30 und mehr Stück. Offenbar werden sehr viele Nester zerstört (Feinde: Menschen, Eisfüchse, Raubmöven). Am 13. (25.) Juli sah ich ein Männchen noch in seiner hübschen Frühlingstracht.

24. *Harelda glacialis* (jak. *ämeldé*). Am 29. Mai (10. Juni) sah ich diese Ente in kleinen Schwärmen hoch in der Luft von O nach W und von N nach S ziehen; allenthalben war der charakteristische Lockruf zu hören. Am 30. Mai (11. Juni) erschien sie häufiger, bisweilen sehr hoch fliegend, nur am Lockruf erkennbar, von N nach S ziehend. Am 5. (17.) Juni wurde ein Weibchen geschossen. Da die hier geschossenen männlichen Exemplare nicht ganz mit den mir bekannten Beschreibungen übereinzustimmen schienen, habe ich einige Exemplare (2 ♂ und 1 ♀) aufbewahrt. Am 11. (23.) Juni wurde das Nest mit 4 Eiern gefunden; es war mit schwarzen Dunen ausgepolstert.

25. *Harelda dispar* (*Sommateria Stelleri*, jak. *äbiös*). Am 29. Mai (10. Juni) mehrfach in Schwärmen bis 20 Stück gesehen, niedrig dahinstreichend, aber auch, wie die vorige Art, hoch fliegend, in denselben Richtungen. Am 5. (17.) Juni wurde ein Pärchen geschossen. Am 12. (24.) Juni sah ich diese Ente in Schwärmen von 10—20 Stück. Am 22. Juni (4. Juli) wurden mir 2 Eier zugetragen. Selbst habe ich das Nest nicht gefunden.

26. *Larus leucopterus* (?). Am 29. Mai (10. Juni) glaube ich ein Thier dieser Art gesehen zu haben; es mag jedoch ein Irrthum gewesen sein, da ich ein anderes Mal gleichfalls diese Art zu erkennen glaubte und erst, als ich es geschossen, meinen Irrthum einsah; es war *L. glaucus*.

27. *Larus Sabini* (jak. *tyrächa;* das *y* wird kaum ausgesprochen). Am 29. Mai (10. Juni) mehrfach gesehen und 1 Exemplar geschossen; am 31. Mai (12. Juni) häufiger, 2 Exemplare geschossen; am 17. (29.) Juni häufig bei den Seen in der Nähe der Station; das Nest nicht zu finden. Am 23. Juni (5. Juli) wurden mir zwei angeblich von *L. Sabini* stammende Eier gebracht. (*L. Sabini* wird von den Jakuten mit *ary-tyrächa*, d. h. Insel-Tyr., bezeichnet, im Gegensatz zu *Sterna macrura*, die als *köl-tyrächa*, d. h. See-Tyr., unterschieden wird.) Sie stimmten jedoch mit einem am 22. Juni (4. Juli) erhaltenen, leider zerbrochenen, Ei nicht überein, das gleichfalls *L. Sabini* angehören sollte, und ich kann nicht entscheiden, ob sie nicht vielleicht der folgenden Art angehören; die Entscheidung wird jedoch später nicht schwer fallen. Am 26. Juni (8. Juli) sah ich sie in Schwärmen bis 20 Stück an Wasserlachen, die nach dem Hochwasser zurückgeblieben waren. Im südlichen Theile des Delta ist sie selten; ich habe sie jedoch auf Chardach-ary (circa 100 Werst südlich von der Station) gesehen.

28. *Sterna macrura* (jak. *tyrächa*). Am 29. Mai (10. Juni) geschossen. Im Norden des Delta im Ganzen selten, im Süden häufiger.

29. *Tringa alpina* (jak. *talerchadschí*). Am 29. Mai (10. Juni) geschossen (auch früher schon hatte ich mehrfach Tringen gesehen, aber nur in der Entfernung rasch vorüberfliegen, so dass ich die Art nicht recht angeben kann); am 30. Mai (12. Juni) mehrfach gesehen. Auf Chardach-ary schien sie zu nisten; ich schoss dort ein Exemplar am 28. Juli (9. August).

30. *Tringa Temminckii* (jak. *talerchadschí*). Zwei Exemplare geschossen am 31. Mai (12. Juni).

31. *Strepsilas interpres* (jak. *tschipú*). Am 31. Mai (12. Juni) geschossen; auch schon an früheren Tagen beobachtet. Nistete auf Sagastyr und vertheidigte das Nest verzweifelt gegen *Larus* und *Lestris*.

32. *Strix nivea* (jak. *salgödöi*) liess sich am 31. Mai (12. Juni) um Mittagszeit in der Nähe der Station nieder; am Abend setzte sie sich auf die Windfahne; sehr scheu. Am 26. Juli (7. August) scheuchte ich eine von einer jungen Gans auf.

33. *Tringa subarquata* (jak. *tschorít*). Am 1. (13.) Juni in kleinen Schwärmen. An den folgenden Tagen habe ich sie vielfach gesehen und geschossen. Später im Sommer traf ich sie gar nicht mehr an.

34. *Phalaropus rufescens* (*Ph. platyrhynchus*, jak. *pitjok*, питёкъ). Die häufigste Strandläuferart auf Sagastyr. Am 1. (13.) Juni paarweise; am 5. (17.) Juni sah ich wieder ein Pärchen (in der Zwischenzeit war ungünstiges Wetter!). Sie sind sehr zahm. Am 17. (29.) Juni waren sie in vollem Balzen. Da sie sehr wenig scheu sind, kann man sie aus einer Entfernung von nur wenigen Schritten gut beobachten. An jedem kleinen See finden sich ein oder mehrere Pärchen. Sie schwimmen gut. Die viel lebhafter gezeichneten, grösseren Weibchen spielen vollkommen die Rolle der Männchen bei den übrigen Vögeln: das Männchen ist timid, die Weibchen sind eifersüchtig, in fortwährendem Streit mit anderen, machen den Männchen den Hof etc. An demselben Tage fand ich auch das Nest mit einem Ei. Es besteht aus einer flachen Vertiefung im Moose. Das Weibchen sass gerade auf dem Nest und erschien, fortgescheucht, sehr gleichgültig, als ich das Ei fortnahm; das Männchen, das etwa 5 Schritt davon sass, zeigte wenigstens eine geringe Unruhe. Am 20. Juni (2. Juli) sah ich bereits Schwärme von *Ph. rufescens*, die grösstentheils aus Weibchen zu bestehen schienen, aber auch noch Pärchen; am 26. Juni (8. Juli) traf ich Schwärme von über 100 Stück, die fast ausschliesslich von Weibchen gebildet schienen. Unter sechs aus einem Schwarm geschossenen Exemplaren befand sich nur ein Männchen; auch konnte ich sie aus nicht zu grosser Entfernung betrachten und bemerkte nur selten ein Männchen.

35. *Tringa minuta* (jak. *talerchadschí*). Die einzige *Tringa*-Art, die auf Sagastyr von mir nistend angetroffen wurde. Zuerst gesehen am 1. (13.) Juni. Sie fliegen beständig, schwirrend, gleich Fledermäusen, hin und her, wobei sie ein trillerndes, ununterbrochenes Pfeifen erschallen lassen. Am 24. Juni (6. Juli) fand ich das Nest mit 3 Eiern: es war eine Vertiefung im Moose, mit einer etwa einen Zoll dicken Schicht vorigjähriger Weidenblätter ausgelegt. Am 12. (24.) Juli fand ich im Moose zusammensitzend drei Flaumjunge, die erst wenige Tage alt sein konnten. (Balg vom ♀ und juv.)

36. *Machetes pugnax*. Am 5. (17.) Juni gesehen; sehr scheu; soll auch schon am 4. (16.) Juni gesehen worden sein.

37. *Anas glocitans* (jak. *marodú*). Am 6. (18.) Juni wurde ein Männchen geschossen, und von dann ab wurden sie häufig in Schwärmen bis 30 Stück, die ausschliesslich aus Männchen zu bestehen schienen, gesehen, wenigstens wurden nur Männchen geschossen. Offenbar waren es Thiere, die zur Mauserung höher nach Norden gezogen waren, nachdem die brütenden Weibchen zurückblieben. Dafür sprechen auch die Spuren beginnender Federung, die ich beim Abbalgen bemerkte. Das Weibchen, sagten mir die Jakuten, soll bisweilen angetroffen werden, nie aber brütend. Am 11. (23.) Juni wurden zwei Männchen geschossen.

38. *Charadrius fulvus* (jak. *kolít*). Im nördlichen Theile des Delta selten; auf Sagastyr nicht brütend; am 12. (24.) Juni gesehen. Viel häufiger scheinen sie im südlichen Theile des Delta zu sein, wo *Ch. squatarola* seltner ist. Auf der Fahrt nach Bykow habe ich sie häufig getroffen. Am 30. August (11. September) schoss ich einen auf Sagastyr, ein sehr fettes Exemplar. Am 9. (21.) September, wo wir schon ziemlich starken Frost hatten, sah ich wieder einige Exemplare in der Nähe der Station, an den Ufern der kleinen Seen.

39. *Larus Rossii* (*L. roseus*). Am 26. Juni (8. Juli) traf ich ein Pärchen dieser hübschen, seltenen Möve in einem Schwarm von *Larus argentatus*, *glaucus*, *canus* und *Sabini*, an einer Wasserlache, und war so glücklich beide zu schiessen; das Männchen unterschied sich äusserlich durch eine dunkelgraue Färbung auf den Flügeldecken vom Weibchen. Hoden und Ovarien waren auffallend unentwickelt und klein. Die Jakuten sagten mir, dass diese Möve sehr selten sei; sie nannten sie gleichfalls *tyrächa*.

40. *Charadrius curonicus* (jak. *tschugujúk*) schoss ich am 31. Juli (12. August) auf Jakow-belkiöi (circa 20 Werst nördlich von der Insel Stolbowoi) und sah ihn später mehrmals im südlichen und südöstlichen Theile des Delta. Unter den mich begleitenden Jakuten kannte nur einer den Vogel und nannte ihn mit dem oben wiedergegebenen Namen; sie versicherten mich einstimmig, dass er bei Sagastyr nicht vorkäme.

41. *Aquila spec.* (?). Im südlichen Theile des Delta und am Festlande habe ich mehrfach Adler gesehen, aber immer nur in grosser Entfernung, so dass ich

die Art nicht angeben kann; sie sollen in den Bergen nisten.

42. *Motacilla alba, var. lugens* sah ich bei Simowjelach am 8. (20.) August; am 17. (29.) August schoss ich 2 Exemplare am Festlande, ungefähr 40 Werst östlich von der Insel Stolbowoi.

43. *Lagopus alpinus* (jak. *kurpassjka*) sah ich zum ersten Mal auf Tumuss-Bykow, in der Nähe des Platzes, wo das Adams'sche Mammuth gefunden worden war. Später habe ich dieses Schneehuhn häufig am Festlande getroffen, namentlich um die Gipfel der Berge. Es ist sehr scheu.

44. *Saxicola oenanthe.* Am 10. (22.) August auf Cap Bykow; desgleichen am Festlande am 14. (26.) August.

45. *Anthus spec.* (?). Am 10. (22.) August sah ich mehrfach einen Pieper auf Tumuss-Bykow, konnte aber seiner nicht habhaft werden (*A. cervinus?*).

46. *Cypselus spec.* (?). Am 10. (22.) August flog am Mammuthplatze Adams' ein *Cypselus* hin und her. Ich kam leider nicht dazu, einen Schuss auf ihn abzugeben, so viel Mühe ich mir auch gab. Er war kleiner als *C. apus*, auf der Oberseite dunkelgrau gefärbt, unten weiss.

47. *Corvus Corax* (jak. *ssoor*) sah ich am 15. (27.) August am Festlande (Angardam) und mehrfach daselbst am 16. (28.) August. Er soll bisweilen in's Delta kommen. Im Herbst (Ende October und Anfang November 1883) sah ich ihn wieder in Bulun und Kumaksur, wo ich auch ein Exemplar erhielt. Er soll die ganze dunkle Zeit über dort bleiben.

48. *Buteo lagopus* sah ich mehrmals am 17. (29.) und 18. (30.) August auf den Bergen östlich von der Insel Stolbowoi.

49. *Falco peregrinus* (cf. № 3). An denselben Stellen, wie die vorhergehende Art. Dort fand ich auch das Nest, aber an einer unzugänglichen Stelle. Auf Stolbowoi traf ich ihn gleichfalls an.

50. *Garrulus infaustus.* Ende Januar dieses Jahres wurde mir ein Exemplar (in getrocknetem Zustande) gebracht, welches ein Jakute im vorigen Jahre mit dem Pfeil in der Nähe von Siktjach (unterhalb) erlegt hatte. Über die Zeit, wann es erlegt wurde, konnte ich nur erfahren, dass es nach Wiederkehr der Sonne geschehen sei.

Von einigen der hier angeführten Vögel habe ich Federläuse und Entozoen aufheben können. Desgleichen habe ich einige Embryonen erhalten, von denen ich gern mehr eingesammelt hätte. Will man aber die Eier erhalten, so muss man auf Embryonen verzichten und umgekehrt; ausserdem kann man (nach dem, was ich zu Anfang gesagt, s. unter *Plectroph. niv.*) nie das Bebrütungsstadium vorher bestimmen, so dass man auch von Eiern, die in grösserer Menge vorhanden waren, wie z. B. Gänseeier, eine grosse Anzahl unnütz zerschlägt und dadurch dem Tisch eine in jener Zeit sehr erwünschte Abwechselung entzieht. Von Säugethierembryonen habe ich ausser den beiden Eisbärembryonen, von denen ich Ihnen schrieb, noch zwei vom zahmen Rennthier erhalten.

2. Fahrt nach Cap Bykow.

Am 26. Juli (7. August) Nachmittags brach ich, von unserem Kosaken und fünf Jakuten begleitet, von der Station auf und erreichte um Mitternacht des 28. auf den 29. Juli (9.—10. August) Chardach-ary (circa 100 Werst südlich von Sagastyr), die Insel, bis zu welcher Hr. Jürgens im Juni gekommen war und auf welcher er sich einige Zeit zu magnetischen und kartographischen Zwecken aufgehalten hatte. Von hier aus und auch schon früher sind die Berge des Festlandes sichtbar. Die Vegetation ist hier bereits bedeutend üppiger, wenn dieser Ausdruck überhaupt gebraucht werden darf, als im nördlichen Theile des Delta. Alle Pflanzen wachsen kräftiger, die Weiden bilden bisweilen ein dichtes Gebüsch, das an einzelnen Stellen Kniehöhe erreicht. Namentlich aber waren alle Pflanzen viel weiter vorgeschritten: Vieles fand ich hier verblüht, was ich auf Sagastyr noch in Blüthe oder Knospen zurückgelassen hatte. Auch traten einige neue Arten auf, die mir auf Sagastyr nicht begegnet waren (*Delphinium, Gnaphalium*). Am 29. und 30. Juli (10. und 11. August) setzten wir unsere Fahrt fort und erreichten um Mittag des letzteren Tages die Südspitze von Jakow-belkiöi, der südlichsten Insel an der Tumatskaja Protoka linkerseits. Vom Festlande und der Insel Stolbowoi, die jetzt deutlich zu sehen war, trennte uns nunmehr nur noch eine grosse, circa 20 Werst breite Wasserfläche, die durch ganz niedrige Sandbänke unterbrochen wird. (Eine Photographie mit dem Blick auf's Festland von hier aus habe ich bereits übersandt.)

Worin der Unterschied der Bezeichnung *ary* und *belkiöi* für die Inseln besteht, habe ich nicht recht erfahren können. Häufig liegen ein *ary* und ein *belkiöi* desselben Namens nahe bei einander, so z. B. Chardach-ary und Chardach-belkiöi, und es scheint, als ob die kleinere Insel mit dem Worte *belkiöi* bezeichnet wird. Oft aber schien es mir, als ob mit dem Worte *belkiöi* eine Insel neueren Ursprungs (nach der darauf befindlichen Vegetation zu urtheilen) bezeichnet wird. Eine bestimmte Regel habe ich, wie gesagt, nicht finden können. Ausser den Bezeichnungen *ary* und *belkiöi* wird noch eine Anzahl anderer gebraucht. So wird z. B. mit dem Worte *bertémae* offenbar ein niedriges, sandiges Anhängsel einer Insel benannt. Ferner begegnet man Inselnamen mit der Endung *ssiae* oder *ssissae* (*ssis* oder *ssiae* wurde mir in's Russische mit «chrebet», Gebirgszug oder Rücken, übersetzt). Diese letzteren Inseln sind meist sehr gross und hoch, z. B. Ssobóssiae (deutsch: Karaussen-Insel oder Karaussen-Höhenzug). Endlich giebt es Inselnamen, die sich auf *dagh* endigen; sie scheinen mehr für bergige (felsige) Inseln gebraucht zu werden, z. B. Solurdagh (die Insel Koteljnoi). Man findet diese Bezeichnung aber auch im Delta, z. B. Konghordagh (deutsch: Gänseinsel), — eine Erdinsel, wie alle anderen, die aber hoch ist (circa 75 — 100′) und, aus der Entfernung gesehen, kleine Gebirgsformen zeigt. Andererseits aber trägt eine ganz niedrige Insel etwas südlich von Sagastyr den Namen Ambardagh. Kurz eine feste Regel für die Anwendung aller dieser Bezeichnungen ist schwer festzustellen. Höhere Erdhügel, die sich auf einer Insel erheben, tragen die Bezeichnung *bulgunjak*, z. B. Chardach-bulgunjak auf Chardach-ary, Oigalach-bulgunjak im westlichen Theile des Delta, auf dem Wege von Sagastyr nach Bykow, u. dgl. m.

Während der ganzen Fahrt war uns nichts Erwähnenswerthes begegnet; nur einmal trafen wir zwei Jakuten, die sich auf der Rennthierjagd befanden. Immer hat man dasselbe Bild vor Augen: niedrige Sandinseln oder etwas höhere (10 — 20′ hohe) Torfufer, die im Einstürzen begriffen sind. Steigt man auf's höhere Ufer hinauf, so hat man den Blick über die braune Tundra mit ihren vielen, kleinen und grösseren Seen, bisweilen Sanddünen, und in dieser Gegend sieht man häufig Jurten oder Balagany, Holzgerüste zum Aufhängen der Fleischvorräthe, Fuchsfallen etc. Das Thierleben war zur Zeit unbedeutend und einförmig: *Larus*-Arten, seltner *Lestris* und *Sterna*, einige Strandläufer, bisweilen grosse Schaaren von Gänsen, seltner Schwäne; das ist Alles, was man von Vögeln zu sehen bekommt. Rennthiere sahen wir häufig in grösserer Entfernung; sie sind sehr scheu. Seltner trifft man Lemminge oder Eisfüchse an.

Die Breite des Stromarmes wechselt zwischen einer halben und einer Werst. Man darf sich jedoch nicht vorstellen, dass ein Stromarm für sich, bei der Lena-Mündung (der Insel Stolbowoi) beginnend, durch das Delta fliesst und sich in's Meer ergiesst; alle Stromarme bilden untereinander ein grosses Netzwerk, das bei höherem Wasserstande noch complicirter wird, da alsdann sonst trockene Betten mit Wasser gefüllt sind. Es ist ein Gewirr von Kanälen, deren Anfang und Ende gar nicht zu bestimmen ist; nur für einige grössere Stromarme könnte das geschehen. Alle diese Kanäle umschliessen eine ungeheure Zahl von Inseln, die sämmtlich Namen tragen. Es wäre ein sehr zeitraubendes Unternehmen, eine genaue Karte des Delta aufzunehmen, und dabei wäre es im Ganzen zwecklos, da dieselbe nur für eine kurze Zeit ihre Richtigkeit behalten würde. Wie Hr. Jürgens bereits geschrieben, haben wir hier die Verhältnisse ganz anders vorgefunden, als sie auf der Karte angegeben waren, und das kann Niemanden wundern, der sich einige Zeit im Delta aufgehalten hat. Die Zahl der Stromarme ist eine viel grössere, als sie auf der Karte angegeben ist. Die Lena mündet, nach Erkundigungen, die Hr. Jürgens eingezogen hat, mit 50 Stromarmen in's Meer. (Wo Danenhauer die Zahl 112 her hat, die wir im «Kronstadtskij Westnik» von 1883 gelesen, ist uns nicht bekannt.)

Der Grund dieser Veränderungen ist in dem fortwährenden Einsturz der alten und Wiederaufbau neuer Inseln zu suchen. Wenn man an einer beliebigen Stelle im Delta die Tundra betritt, so erscheint dieselbe in eine Unzahl unregelmässiger, verschieden grosser Polygone eingetheilt, deren Ränder höher als die Mitte sind. Zwischen den Rändern je zweier solcher Polygone befindet sich eine schmale Furche, die gern von Lemmingen, auch wohl von der jungen Entenbrut als Weg benutzt wird. Diese Furche entspricht einem tief in die Erde eingreifenden Riss, der mit Eis ausgefüllt ist. Durch beständig nachfolgen-

des und gefrierendes Wasser wird der Riss immer breiter und breiter. Während des Hochwassers und überhaupt während des ganzen Sommers stürzt das Ufer in grossen, den eben beschriebenen Polygonen entsprechenden Stücken ein. Bisweilen bleibt an Stellen, wo das Stück vor Kurzem abgefallen ist, die das letztere von dem zurückbleibenden Ufer trennende Eisschicht am Ufer haften, und es sieht auf den ersten Blick so aus, als wenn es sich um eine von Erde oder Torf überlagerte Eisschicht handelt; es fällt jedoch nicht schwer, sich davon zu überzeugen, dass es nur eine Auflagerung ist, die in der vorher angegebenen Weise durch allmähliches Einsickern von Wasser in den einmal entstandenen Riss sich gebildet hat und nach dem Abfallen eines Erdblockes zu Tage getreten ist. Ausser jenen breiten, schon an der Oberfläche bemerkbaren Rissen, ist der ganze Boden von kleinen Rissen durchzogen, die sämmtlich mit klarem Eise ausgefüllt sind. Beim Ausgraben der für unsere Baulichkeiten nöthigen Gruben stiessen wir fortwährend auf solche Eisadern, und das laute Krachen im Erdboden, namentlich im Herbst bei zunehmendem Frost, spricht dafür, dass die Spaltbildung immer fortgeht. Es scheint mir klar, dass ein so präparirter Boden leichter der Zerstörung anheimfällt, wenn er mit fliessendem Wasser in Berührung kommt, auch dann, wenn er gerade nicht in grossen Stücken abfällt.

Noch ein Factor bei der Veränderung der Form der Deltainseln muss hier berücksichtigt werden — der Wind. Wenn man einmal solch' einen Sandsturm, wie ich ihn auf der Insel Jakow-belkiöi erlebte, beobachtet hat, so kann man nicht daran zweifeln, dass dem Winde eine grosse Rolle bei der Umbildung des Delta zugeschrieben werden muss. Und der Wind ist ein fast beständiger. Die Sandmassen, die er führt, sind gewiss ganz kolossale: er schüttet ganze Seen zu, so dass man sie gar nicht bemerkt und unversehens in den weichen Triebsand einsinkt, zum Glück nicht tief, denn unten ist Alles gefroren. Namentlich aber beeinflusst er die Stromrichtung in den Flussarmen durch stellenweise Versandung derselben (ganz abgesehen von den Sandmassen, die die Lena selbst führt) und lenkt die Hauptstärke derselben bald auf diese, bald auf jene Insel, den Einsturz bald beschleunigend, bald verlangsamend. Je näher der eigentlichen Mündung der Lena (bei der Insel Stolbowoi) sich eine Insel befindet, desto rascher muss sie Veränderungen erleiden, da einmal das Wasser hier viel wärmer und zweitens der Anprall im Frühjahr ein viel mächtigerer ist. Stieg bei uns auf Sagastyr das Wasser nur einige Fuss, so waren auf Jakow-belkiöi deutliche Anzeichen vorhanden, dass es dort zu Zeiten um mindestens 20′ höher stand als damals, da ich dort war. Die Temperatur des Wassers steigt bei Sagastyr bis über + 12° C., eine Temperatur, die jedenfalls nicht im Delta erreicht wird, oder bei längerem Verlauf eines Stromes innerhalb des Delta erhalten bleiben könnte; bei Jakow-belkiöi muss die Temperatur im Sommer noch bedeutend höher sein. Wasser, Kälte und Wind sind also beständig thätig die Form des Lena-Delta zu verändern, und die Fortschritte dieser Kräfte sind in die Augen springend.

Doch ich muss zu meinem Zelte auf Jakow-belkiöi zurückkehren; ich glaubte nur die vorhergehende Betrachtung zum besseren Verständniss einiger weiteren Stellen in meinem Berichte vorausschicken zu müssen.

Auf der südlichsten Spitze von Jakow-belkiöi mussten wir für's Erste bleiben, da wir hier ausgedehnte Sandbänke zu umfahren hatten, uns in die Wasserfläche hinauswagen mussten, und bei dem augenblicklich frischen Winde konnten wir mit unserem Boot die Fahrt nicht unternehmen. Leider wurde der Wind (O) immer stärker und artete zuletzt in vollständigen Sturm aus, der sehr unangenehm und störend wurde, da er viel Sand führte. Überall dringt der Sand ein, in die Kleider, die Gewehre, die er zum Schiessen untauglich macht, namentlich aber schlägt er schmerzhaft in's Gesicht, so dass man die Augen nicht öffnen kann, und nur im Zelte findet man einigermaassen Schutz. Drei Tage hielt uns der Wind hier auf. So lange er nicht gar zu heftig war, brauchte ich zum Glück nicht unbeschäftigt zu sein; ich peilte auf die Berge des Festlandes und einige andere Punkte, botanisirte, nahm einige Photographien auf, und auch die Rennthierjagd bot einige Abwechselung, aber leider keinen Erfolg. Am Abend des 1. (13.) August legte der Wind sich endlich, und um 1 Uhr Morgens des 2. (14.) August wurde es so still, dass ich die Leute weckte, um aufzubrechen; um ½2 Uhr kam es zur Abfahrt. Wir fuhren zuerst gerade nach Süden, gingen dann, immer mehr östlich wendend, um die Sandbänke und langten um 6 Uhr, ein wenig von den Wellen geschaukelt und

bespritzt, da der Wind inzwischen wieder frischer wurde, auf der östlich von Jakow-belkiöi gelegenen Boran-belkiöi an. Dies ist die Insel, auf der die Leichen De Long's und seiner Gefährten gefunden wurden. Ich liess hier für einige Zeit Halt machen, theils um die Leute sich ausruhen zu lassen, theils um stilleres Wetter abzuwarten, da wir auch von hier aus wieder über eine grössere Wasserfläche zu fahren hatten.

Die Jakuten erwiesen sich als vortreffliche Reisebegleiter. Trotzdem dass sie oft angestrengt zu arbeiten hatten, das Boot viele Stunden lang, in knietiefem Wasser watend, ziehen (bei einer Lufttemperatur von nur wenig über 0°) oder angestrengt rudern mussten, waren sie doch immer in der besten Laune, schwatzten und lachten; nie hörte das lebhafte, oft an Gezänk erinnernde Gespräch auf, und dabei handelte es sich immer um die allergewöhnlichsten Dinge. So wie wir irgendwo gelandet waren, um zu rasten, war auch schon das Zelt aufgestellt, ein Feuer angemacht und die Theekessel drangesetzt; Theetrinken geht über das Essen und immer demselben voraus. Einer der Leute fuhr sofort mit seiner Wetka (einem kleinen Boote) ab und stellte Netze aus; während der ganzen Fahrt versahen sie uns mit frischen Fischen (Sterlet und Mukssun).

Den Platz, wo die Leichen der Amerikaner gefunden worden waren, konnte ich von hier, wo wir gelandet waren, zu Fuss nicht erreichen; ein kleiner, aber tiefer Stromarm (S — N) theilt die Insel in zwei Theile. Am Nachmittag wurde es stiller und wir fuhren weiter. Wir schlugen den Weg durch das Delta ein, nicht den durch die Bykowskaja Protoka (die östlichste und breiteste, längs dem Festlande), welchen ich, als näheren, vorgezogen hätte. Ich gab hierin den Jakuten nach, die sich im Delta besser zurechtzufinden vorgaben; sie wollten allmählich in die Gegend gelangen, durch welche der Winterweg von Tumat nach Bykow führt. Ich hatte das nicht zu bereuen, da ich mir so, wenn auch nur flüchtig, einige Theile des Delta ansehen konnte. Längs der Bykowskaja Protoka und dem Festlande gedachte ich zurückzukehren. Vorher aber legten wir an dem Orte an, an welchem De Long und seine Gefährten gefunden wurden, etwa zwei Werst östlich von dem letzten Landungsplatze. So wenig hier zu sehen war, einen so erschütternden, traurigen Eindruck machte es auf mich. Wenige Schritte vom hohen Ufer befand sich die Feuerstelle: halbverkohlte Balken und in der Umgebung angebrannte Decken und andere Kleidungsstücke; aus der Asche suchten die Jakuten zerbrochene Brillengläser etc. heraus. Während sie da umhersuchten, nahm ich eine Photographie des Platzes auf und peilte. Dann fuhren wir rasch weiter. Nach einer Fahrt von zwei Stunden in ostsüdöstlicher Richtung befanden wir uns in einem Gewirr grösserer Inseln von derselben Beschaffenheit wie die früheren. Als ich auf einer derselben ausstieg, um wieder zu peilen, sah ich ausser dem Stromarm, in welchem wir fuhren, kein Wasser; derselbe hatte eine Breite von 5 — 600 Schritt. Am Abend kamen wir, jetzt in rein östlicher Richtung weiter fahrend, bei der Insel Bootolu-ssissae an. Der Name sagt Ihnen bereits, dass es eine hohe Insel ist: die höchste Stelle mag wohl 100 Fuss über dem Wasserspiegel sein. Sie ist jedenfalls viel älteren Ursprungs als alle Inseln, die ich bisher gesehen habe. Dafür schien mir die Flora zu sprechen; ich fand hier mehrere Arten, die ich bisher nicht angetroffen (*Oxytropis* u. a.) und die mir erst am Festlande wieder begegneten. Sie besteht aber ebenso wie alle Deltainseln aus Erde oder Sand, mit daraufliegender, im Ganzen geringer Torfschicht, wovon ich mich in einigen Schluchten überzeugen konnte; nur am Ufer findet man kleine Steine, die überhaupt im südlichen Theile des Delta viel häufiger werden als im Norden, wo sie, wie ich Ihnen im vergangenen Jahre schrieb, eine grosse Seltenheit sind. Am selben Abend fuhren wir noch weiter, mussten aber wegen eingetretenen Nebels bald landen, da die Jakuten meinten, dass man sich leicht verirren und dadurch viel Zeit verlieren könne.

Am 3. (15.) August fuhren wir bald in engen, bald in breiteren Kanälen, vom Winde (W) begünstigt, oft unter Segel, schnell weiter und erreichten am Abend den Ort Krestjach, den Sie auf den Karten als astronomisch bestimmten Punkt angegeben finden. Als wir uns von Ost her den vier kleinen Jurten näherten, aber noch etwa eine Werst weit von ihnen entfernt waren (wir hatten wieder Sandbänke zu umfahren), roch der eine Jakute Rauch; aus den Jurten aufsteigenden Rauch konnten aber weder die Jakuten noch wir sehen (охъ ты чортъ, какъ звѣрь чуетъ запахъ, d. i. ach du Teufel, wie ein Thier wittert er den Geruch, meinte der Kosak). Dieser Umstand versetzte die Jakuten

in die grösste Aufregung; er sprach dafür, dass der Ort zur Zeit bewohnt sei. Sie ruderten aus allen Kräften, und bald landeten wir. Die eine Jurte war in der That bewohnt von Weibern und Kindern; die Männer waren auf Jagd und Fischfang ausgegangen. Nun gab es ein Begrüssen und Schwatzen ohne Ende. Die Unterhaltung und Freude wurden noch lebhafter, als eine halbe Stunde nach unserer Ankunft der Sohn einer alten Frau anlangte und zwar nach langer Abwesenheit, aus Kumaksur an der Lena. Nun ging es an ein Erzählen, das bis spät in die Nacht hinein dauerte. Der junge Mensch hatte viel zu berichten (unter Anderem auch Trauriges, — ich erfuhr hier zuerst vom Ausbruch der Pockenepidemie in Bulun), mindestens wie bei uns einer, der von der Ausstellung in Paris zurückgekehrt ist[3]). Die Redseligkeit der Jakuten ist bekanntlich gross. Dafür spricht schon die Begrüssungsform «kapsáe», nicht etwa: «was hast du zu erzählen», sondern kurz: «erzähle». Zu erzählen hat er sicher etwas, und das Publicum ist ein dankbares; es unterbricht den Erzähler nur durch ein bestätigendes «ssitti» oder «ae», und bisweilen erfolgt ein Ausruf des Erstaunens: «hau». Ich habe mir dann öfters das eben Gesagte übersetzen lassen, fand aber weder in der ganzen Erzählung, noch in der betreffenden Stelle etwas Staunenswerthes; es handelte sich um die alltäglichsten Dinge. Einmal erschollen die Rufe des Erstaunens, immer lauter und lebhafter werdend, während wir im Boote fuhren, und ich glaubte bereits, dass ein Unglück passirt sei oder was Schreckliches sich gezeigt habe, und was war's? Eine alte Felljacke, um die sich den ganzen Tag über kein Mensch gekümmert hatte, war von der Bank auf den Boden des Bootes gefallen! Später gewöhnte ich mich daran und achtete gar nicht mehr darauf.

Der Ort Krestjach liegt auf der Insel Ssobossiae an der sehr breiten Protoka (Flussarm) Kyllach-chaja (d. h. Rennthierhügel, von *kyll*, кыль, das wilde Rennthier im Delta, und *chaja* der Hügel, — zugleich Benennung der nördlich von Ssobossiae gelegenen grossen Insel). Gern hätte ich von hier aus kleine Ausflüge in das Innere von Ssobossiae und auch auf Chongordagh (nördlich gelegen) gemacht, deren Höhen mir sehr verlockend aussahen; aber mein eigentliches Ziel, Cap Bykow, lag noch weit, mir stand noch viel bevor und die Zeit drängte. Diese beiden Inseln sind insofern interessant, als auf ihnen Mammuthknochen gefunden werden (vielleicht auch Knochen anderer Säugethiere?). Stosszähne sollen selten vorkommen, Weichtheile nie, und die Knochen sollen nie mehr fetthaltig sein. Ferner ist die Insel Ssobossiae insofern von Interesse, als auf ihr in den Seen Karaussen vorkommen sollen (daher auch der Name der Insel, *ssobo* = Karauss), wie mich ein Jakute in Simowjelach versicherte. Er versprach mir auch einige Exemplare zu verschaffen; als er aber im Herbst des vergangenen Jahres zu uns auf die Station kam, stellte er das Vorkommen von Karaussen daselbst vollkommen in Abrede. Was soll man mit solchen Menschen machen!? Vielleicht that er es nur, weil er sein Versprechen nicht gehalten hatte.

Ich machte den jungen Jakuten willig, als Führer eine Strecke mit uns zu kommen, da es hier darauf ankam, rechtzeitig aus der breiten Kyllachchaja-Protoka in engere Kanäle einzubiegen und den richtigen Weg einzuschlagen. Am anderen Morgen, den 4. (16.) August, fuhren wir weiter. Um Mittagszeit gelangten wir, östlich fahrend, zu dem Ort Borchaja (Erdhügel, nicht zu verwechseln mit dem Borchaja, das circa 15 Werst südwestlich von Sagastyr liegt; auch sonst trifft man diese Bezeichnung häufig), dem hohen Ende eines der Hügelrücken von Ssobossiae, das bis an den Strom reicht

3) Über die hier erwähnte Pockenepidemie schrieb uns Dr. Bunge in einem seiner früheren Briefe, vom 10. (22.) Februar dieses Jahres, Folgendes: «Ich darf hier nicht unterlassen, auf einen sehr traurigen Umstand aufmerksam zu machen. Hr. Jürgens hat bereits mit der vorigen Post, ich weiss nicht, ob nur an den Gouverneur von Jakutsk oder auch nach Petersburg, geschrieben, dass eine Pockenepidemie uns in unangenehme Nähe gerückt ist. Im Sommer und Herbst wüthete sie in Bulun und raffte fast die ganze jakutische Bevölkerung dahin. Als ich Ende October vorigen Jahres dort war, war sie so ziemlich erloschen. Da brach sie plötzlich in Bykow (Simowjelach) aus, durch einen Kaufmann Sannikow verschleppt, der dort starb, und bis jetzt sind bereits 40 Personen gestorben, fast die Hälfte der dortigen Bevölkerung, und neue Erkrankungen haben noch nicht aufgehört. Leicht ist es möglich, dass sie auch hierher übertragen wird, da doch bisweilen (die Post kommt über Bykow zu uns) Verkehr stattfindet, wenngleich wir alle möglichen Vorsichtsmaassregeln in Ausführung bringen lassen. Wie nun der Isprawnik von Werchojansk, Hr. Ipatjew, schreibt, ist auch an anderen Orten des Werchojansker Kreises die Epidemie aufgetreten; er giebt keine an, ich hörte aber auch von Ustjansk sprechen. Bei der Lebensweise der Jakuten — viele Menschen gedrängt in einer Jurte — und ihrer Indolenz wird der Krankheit erst dann ein Ziel gesetzt, wenn sie, wie wir das in Bulun gesehen haben, tabula rasa mit den Menschen gemacht hat. Dasselbe wird wohl in Bykow erfolgen, und in Ustjansk kann es ebenso gehen. Die russische Bevölkerung leidet weniger, besonders aber leiden die Jakuten und Tungusen».

Schr.

und eben stark im Einstürzen begriffen ist. Hier stehen einige zerfallene Jurten und befindet sich ein alter Kirchhof. Zwei Werst weiter östlich von hier, an der Abgangsstelle eines kleinen Kanals in südlicher Richtung (in welchen wir später hineinfuhren), waren Danenhauer, Mellville etc. gelandet und dann auf die Jurten hin nach Borchaja gelangt. Hier hatten die Jakuten sie getroffen, und darauf hatten sie denselben Weg nach Simowjelach eingeschlagen, den auch wir in Zukunft verfolgten. Am Nachmittag fuhren wir in den oben erwähnten kleinen Kanal hinein, der die Kyllachchaja-Protóka mit einer weiter südlich gleichfalls in west-östlicher Richtung verlaufenden breiteren Protoka verbindet. Er ist nur 60—70 Schritt breit, etwa 8 Werst lang und sehr flach, so dass die Leute stellenweise das Boot, im Wasser watend, über den Boden fortschieben mussten. Ich ging zu Fuss voraus zu dem am Südende des Kanals belegenen Orte Kub-ajan (in's Deutsche übersetzt — Schwanenbusen), wo sich einige gute Jurten fanden. Wir nächtigten und verbrachten auch den folgenden Tag hier; ein starker Sturm hinderte unsere Weiterfahrt. Mir kam der Aufenthalt ganz gelegen; ich konnte meine Pflanzen etwas trocknen (dazu eignet sich eine Jurte vortrefflich!), brachte meinen photographischen Apparat in Ordnung etc. Die Jakuten benutzten den Aufenthalt, um — Karten zu spielen. Sie sind auch hier leidenschaftliche Kartenspieler, spielen verhältnissmässig sehr hoch, meist auf Schuld; Bezahlung derselben soll jedoch Ehrensache sein.

Am 6. (18.) August Morgens fuhren wir weiter, meist in südlicher Richtung, mit kleinen Abweichungen nach O und W, und erreichten zu Mittag das Dorf Ssolajan, den augenblicklichen Sommeraufenthalt der Bewohner von Ary-Bykow. Ich glaube Ihnen bereits geschrieben zu haben, dass es hier drei Orte mit dem Namen Bykow giebt: 1) das eigentliche Bykow, auch Simowjelach genannt, 2) Ary-Bykow, circa 10 Werst nördlich von Simowjelach, und 3) ein Dorf auf dem Cap Bykow (jak. Tumúss-Bykow). Nach kurzem — für die Jakuten viel zu kurzem — Aufenthalt brachen wir, mit frischen Lebensmitteln (Gänsen und Schwänen) versehen, wieder auf. Unser bisheriger Reisegefährte aus Krestjach verliess uns hier; dafür aber schlossen sich uns drei Bewohner von Tumat (Ketach) — Vater mit zwei Söhnen, die zeitweilig hier gewohnt hatten, — an, um mit uns zusammen die Rückreise nach Tumat zu machen. Die kleinen Knaben nahm ich in's Boot, die andern fuhren in Wetken nebenher. Das Wetter war sehr unangenehm: Schneefall, Kälte, starker Wind. Am Abend erreichten wir den Ort Borular (zur Zeit unbewohnt), wo uns der Älteste von Ary-Bykow, Wassilij Bobrowski, mit dem Beinamen Kulgach (einer der für die Rettung der Amerikaner mit der Medaille Belohnten), erwartete. Er war von unserer Ankunft auf einem näheren Wege zu Lande benachrichtigt worden. Ich hoffte von ihm Einiges über den Ort, wo das Adams'sche Mammuth gefunden worden war, zu erfahren; er verwies mich aber auf den Ältesten von Simowjelach, Nikolai Schagra (auch Schagrín genannt), den ich im Winter vorher bereits gebeten hatte Erkundigungen darüber einzuziehen, für den Fall, dass ich hinkommen sollte.

Am nächsten Morgen fuhren wir weiter, legten in Ary-Bykow an (das Dorf war augenblicklich nur von Gänsen bewohnt, die sich bei unserer Annäherung mit grossem Geschrei in's Wasser warfen und davon machten), so wie an einigen anderen Orten, von denen aus ich Peilungen auf die mir bekannten Berge am Ufer machte (das geschah so oft als möglich während der ganzen Fahrt), und am Nachmittag erreichten wir Chastyr, den Sommeraufenthalt der Bewohner von Simowjelach, etwa drei Werst westlich von diesem letzteren Ort. Einige Stunden nach uns traf auch Schagrin ein und machte mir die erfreuliche Mittheilung, dass er nicht nur den Mammuthplatz kennt, sondern mich selbst dahin begleiten wolle. Dieser Mann, der mir ganz vortrefflich gefiel, ist leider, mit vielen anderen Bewohnern von Ary-Bykow und Simowjelach, ein Opfer der dort im November des vorigen Jahres ausgebrochenen Pockenepidemie geworden.

Am folgenden Tage, den 8. (20.) August, brachen wir von Chastyr auf und fuhren zunächst nach Simowjelach hinüber. Hier mussten wir einen kleinen Halt machen, da es zu windig war, um die Überfahrt nach Tumuss-Bykow zu wagen. Die Breite des Stromes, wenn man das Wasser hier noch so nennen kann, beträgt circa 10 Werst. Simowjelach ist nicht die äusserste östliche Insel des Delta hier, wie das auf den Karten angegeben ist; weiter nach Osten schliessen sich noch Sandbänke und Inseln an. Die Insel ist nur wenige Quadratwerst gross, und das Dorf besteht aus 5 Jurten nebst Neben-

gebäuden und einer kleinen Kirche. Ich verbrachte die Zeit bis zum Nachmittag mit Peilen und Photographiren. Hier sah ich nach langer Zeit wieder einmal *Motacilla lugens*. Die Jakuten hatten keinen Namen für den Vogel; er gehört in die bei ihnen gerade nicht sehr grosse Kategorie *tschetschak* (d. h. kleiner Vogel, пташка). Am Nachmittag wurde es ganz still und wir brachen auf. Es waren einige hier im Delta so seltene und daher um so angenehmer empfundene Stunden der Windstille, die unsere Überfahrt begünstigten; die Leute waren ganz erstaunt über die Stille. Nach etwas mehr als zweistündigem angestrengtem Rudern legten wir etwa $1^1/_2$ Werst südöstlich von der Nordspitze, Cap Bykow, an der Halbinsel an, ungefähr in der Mitte der Entfernung zwischen dem Cap und dem Dorfe Tumuss-Bykow. In der ganzen Zeit, wo ich mich auf der Halbinsel aufhielt — bis zum 12. (24.) August Abends — war es des Windes wegen nicht möglich nach Simowjelach zurückzufahren, obgleich mehrfache Versuche gemacht wurden, da eine mir wichtige Sache, der Dreifuss meines photographischen Apparates, dort zurückgeblieben war; immer kehrten die Leute wieder zurück und sagten, dass die Überfahrt zu gefährlich sei. Einstimmig versicherten sie mich, dass es in der Wetka immer viel sicherer zu fahren sei als im Boot; das mag aber nur Gewohnheitssache sein. Ich habe mich übrigens nachher überzeugen können, dass die Leute hohen Wellengang durchaus nicht scheuten. Alljährlich fast sollen hier zwischen Cap Bykow und Simowjelach Unglücksfälle passiren; unter den Jakuten findet man sehr selten Leute, die zu schwimmen verstehen.

Am Ufer angekommen, stieg ich an's Land, schickte die Leute zum Dorf voraus und ging zu Fuss zur Nordspitze. Das Erste, was mir am Ufer in die Augen fiel, war eine grosse, zwischen den am Ufer befindlichen Hügeln (ich komme auf dieselben später zurück) liegende Mammuthfibula, und etwas höher am Ufer lag der offenbar dazugehörige Humerus. Von der Nordspitze übersende ich zwei Photographien (№ 7 und 8)[4]; sie bieten ein charakteristisches Bild der Stelle, die gerade in Folge directen Anpralles der Wasser im starken Einstürzen begriffen ist. Auf den ersten Blick erschien es mir, als ob die unten liegenden Blöcke ganz aus Eis beständen, ja, dass die die obere Schicht der Insel bildende Erdmasse gewissermaassen auf einem Eisfundamente ruhe; ich konnte mich jedoch bald davon überzeugen, dass es sich nur um übereiste Erdblöcke und Wände handelte. Das Eis muss auch hier auf dieselbe Weise entstanden gedacht werden, wie wir das bei den niedrigeren Inseln gesehen haben, durch Rissbildung, die zugleich den Einsturz beschleunigt. Leider konnte ich nicht an den Abhang hinabsteigen. Das Wasser tritt direct an die Wand heran, ist tief und die Wellen — es war unterdessen schon wieder windig geworden — brandeten mit gehöriger Gewalt an dieselbe. Nachdem ich mich an dem schönen Bilde — die untergehende Sonne beleuchtete das Ganze — satt gesehen, ging ich zum Dorfe zurück, wo ich in der Dunkelheit eintraf. Unterwegs stiess ich auf eine grosse Anzahl Gräber, nach hiesiger Art nur oberflächlich in die Erde eingefügte und über dieselbe hervorragende Särge, meist zerfallen; einen schön weiss geblichenen Schädel holte ich mir noch in der Nacht ab. Nach Aussagen der Bewohner von Bykow sollen die Gräber sowohl Russen, als auch Jakuten enthalten (über das Alter derselben wussten sie nichts), so dass ich nicht angeben kann, ob der Schädel einem Jakuten, oder einem Russen angehört hat; es wird die Entscheidung jedoch nicht schwer fallen.

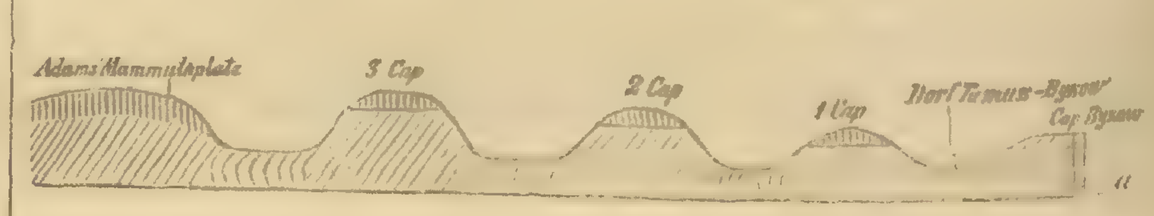
Am nächsten Morgen wollten wir zu dem etwa 30 Werst südlicher gelegenen Mammuthplatze fahren, allein starker Wind (OSO, nach meiner Schätzung 12 bis 15^m in der Secunde) hinderte uns daran, da wir hier weiter in's Meer hinaus mussten, um Sandbänke zu umfahren. Ich ging am Vormittage, von einigen Jakuten begleitet, wieder zur Nordspitze, nahm Photographien derselben auf, peilte und botanisirte. Am Nachmittage machte ich einen Spaziergang an die Westküste; dort war ich einigermaassen vor dem Winde geschützt. Hier fiel mir wieder die eigenthümliche Hügelbildung auf, deren ich auch früher erwähnte. Das wenig abschüssige Ufer, nicht einstürzend, ist mit mehr oder weniger hohen Hügeln (grösste absolute Höhe der einzelnen Hügel 20—25′) dicht besetzt, deren Entstehung mir Anfangs nicht klar war. Erst als ich

4) Die Platten der hier und anderweitig im Berichte mehrfach erwähnten Photographien sind der hiesigen Geographischen Gesellschaft zugeschickt, bisher jedoch noch keine Abdrücke von denselben gemacht worden, weshalb auch über das eventuelle Erscheinen der Photographien noch nichts Bestimmtes geäussert werden kann. Schr.

verschiedene Stellen der Halbinsel besucht hatte, schien es mir ganz unzweifelhaft, dass sie aus solchen gefrorenen Erdblöcken, wie sie an der Nordspitze liegen, sich gebildet haben. Hört der Einsturz an einer Stelle auf — in Folge der Hebung des Bodens, so dass das Wasser die Wand nicht mehr direct trifft, oder Änderung der Stromrichtung in Folge von Versandung (wie weit hier im Delta das von K. E. v. Baer aufgestellte Gesetz über Abtragung des einen und Ablagerung am anderen Ufer der Ströme gilt, scheint mir nach dem über die Veränderungen im Delta oben Gesagten schwer zu entscheiden; dass es zur Geltung kommt, unterliegt keiner Frage; es ist jedoch möglich, dass die übrigen dort aufgeführten Ursachen der Veränderung die Wirkung der durch Rotation der Erde hervorgerufenen Thätigkeit des Wassers überwiegen) — so zerfallen die gefrorenen Erdblöcke allmählich, indem sie aufthauen, und bilden abgerundete Kegel, die sich allmählich mit Vegetation bedecken. Den Vorgang können Sie auf den Photographien № 7 und 8, № 5^b (zu diesem Bilde ist noch eine weiter folgende Erklärung nöthig), № 10 und № 6 (und anderen) in der hier angegebenen Reihenfolge deutlich verfolgen; auf dem letzten Bilde (№ 6) lässt sich im Hintergrunde in undeutlichen Umrissen noch die Wand erkennen, aus der die Hügellandschaft allmählich hervorgegangen ist. In der Umgebung eines dieser Hügel fand ich wieder Mammuthknochen (Zähne sollen auch hier nur selten gefunden werden): Fibula, Scapula, Humerus, Ulna, Carpalien und Metacarpalien, endlich eine grosse Anzahl von Wirbeln, wahrscheinlich alle von ein und demselben Thiere, offenbar einem jungen Exemplare; die Epiphysen waren getrennt. Der Humerus stak noch in der Erde und ragte aus der Spitze des Hügels hervor, circa 75″ über dem Wasserspiegel. Ich ging wieder bis zur Nordspitze, konnte aber auch hier nicht an die Wand ankommen; die Brandung war heute sehr arg. Wenngleich man von Tumuss-Bykow einen unbegrenzten Blick über das Meer hat, auch schönen Wellenschlag, so macht das Ganze doch nicht den Eindruck des Meeres; es fehlt Vieles: der Meeresgeruch, der Salzgehalt — das Wasser ist vollkommen süss und zeigt Strömung — und das Vorhandensein von Muscheln und anderen Seethieren.

Bevor ich zur Beschreibung meiner Fahrt zum Mammuthplatze, sowie des Platzes selbst schreite, möchte ich einige allgemeinere Bemerkungen über die Halbinsel Bykow vorausschicken. Die jakutische Bezeichnung ist, wie bereits mehrfach erwähnt, «Tumuss»- oder «Tumul-Bykow», was so viel wie Cap Bykow heisst. Die Bezeichnung «Tamut», die Middendorff angiebt, ist gar nicht bekannt; wahrscheinlich ist er nicht richtig benachrichtigt worden. Eine Verwechselung mit dem Worte «Tumat» ist kaum anzunehmen, da dieses nur für die im äussersten Norden des Delta liegenden Dörfer (Ketach, Bórchaja etc.) gebraucht wird. Die letztere Bezeichnung wird vom russischen «tuman» (Nebel), das auch in's Jakutische übergegangen ist, abgeleitet: die ersten hierher gelangenden Jakuten hätten sich im Nebel verirrt, so erzählen die hiesigen Bewohner, und danach den Ort benannt.

Die ganze Halbinsel (die schmale Verbindungsstelle mit dem Ufer soll von derselben Beschaffenheit sein, wie die Theile, die ich gesehen habe) ist ein grosser, gefrorener Erdklotz. Von Steinen findet man nur am Ufer kleine, mehr oder weniger abgerundete Stücke, die, wie auch auf den Inseln des Delta, von Weitem durch Wasser und Eis dorthin verschleppt sind. Unter ihnen finden sich Carneole, Steinkohlen, Sandsteine, Eisenkiese, wie allenthalben an der Lena. Die Oberfläche der Halbinsel ist uneben; mehrere von O nach W verlaufende Höhenzüge sind durch in derselben Richtung verlaufende Niederungen von einander getrennt. Das Ufer erreicht bei den letzteren eine Höhe von 20 — 30′. Wo die Höhenzüge an's Ufer treten, bilden sie wenig vorspringende Caps, die mehr oder weniger im Einstürzen begriffen sind, zeigen zum Theil steile Abhänge, zum Theil allmählich ansteigendes Ufer mit Hügelbildung, die dort, wo das Ufer niedrig ist, vollkommen fehlt. Im Profil, vom Meere aus, würde also die Halbinsel, so weit ich sie gesehen, etwa folgendes Bild gewähren:



Steile Abhänge, zum Theil mit Eis bedeckt.

Allmähliche Steigung mit Hügelbildung.

Abgerundetes niedriges, nicht über 30′ hohes Ufer.

a = Wasserspiegel.

In der ersten Niederung, beim Dorfe Bykow, steigt der Boden von O nach W an, so dass die Westküste bei Weitem höher ist; sie zeigt auch Hügelbildung. Dasselbe schien mir auch für die anderen Niederungen zu gelten. Innerhalb der niedrigen Partien findet man nur selten kegelförmige Erhebungen. Allenthalben auf der Halbinsel, auf den Höhen sowohl als in den Niederungen, befindet sich eine grosse Anzahl von Seen, die zum Theil reich an Fischen (*tschir*) sind. Nirgends auf der Oberfläche der Insel findet sich Treib- oder Noahholz, noch habe ich Spuren von Muscheln finden können. Treibholz fand sich nur nahe am Wasser (Bild 9 und 10). Die höchsten Stellen (3. Cap, Bild 10, und der Mammuthplatz) erheben sich nach ungefährer Schätzung etwa 200 Fuss über dem Wasserspiegel. Wo frische Einstürze zu Tage treten, zeigt die Erde deutliche Schichtung (Bild 4). Ist der Absturz einige Zeit der Luft exponirt gewesen, so ist die Schichtung durch drüberfliessendes Wasser verwischt. Die Erde enthält viel vegetabilische Reste. Alles das scheint mir dafür zu sprechen, dass es sich um eine Ablagerung aus dem Wasser und zwar aus süssem Wasser handelt, dass also die Halbinsel Tumuss-Bykow ebenso zum Delta gerechnet werden muss, wie die nördlich gelegenen Inseln des Delta; es ist ganz dieselbe Bildung wie die früher erwähnten höheren Inseln. (Eine Erdprobe, die ich mitgenommen habe, wird vielleicht dazu beitragen, hierüber endgültig zu entscheiden; ich habe sie noch nicht mikroscopisch auf etwaige animalische Reste untersuchen können.)

Die Vegetation der Halbinsel ist dem entsprechend fast vollkommen derjenigen der höheren Inseln gleich, nur fand ich noch einige Arten, die ich dort nicht angetroffen, so namentlich eine *Betula* (der *B. nana* sehr nahestehend), eine *Potentilla*, *Rubus Chamaemorus* (von der ich früher bei Krestjach nur ein Blatt gefunden hatte), letztere gerade blühend am 9. (21.) August; zur Reife gelangt die Beere hier nicht; bei Kumaksur an der Lena, das nur wenig südlicher liegt, wohl.

Am Morgen des 10. (22.) August liess der Wind nach und wir konnten um ½6 Uhr Morgens abfahren. Die Hauptrichtung der Fahrt lag längs der Küste, nach SSO, doch hatten wir häufig Sandbänke zu umfahren, wobei angestrengt gerudert werden musste, da der Wind inzwischen wieder frischer wurde (SSW). An einzelnen Stellen konnte das Boot auch längs dem Ufer gezogen werden; dann ging ich zu Fuss. Um Mittagszeit kamen wir beim dritten Cap, circa 20 Werst südlich vom Dorfe Bykow, an und machten Halt. Auf dem Bilde 10 ist dasselbe wiedergegeben; die Aufnahme fand nahe vom Wasserspiegel aus statt. Obgleich der Einsturz, der früher jedenfalls ein viel stärkerer gewesen ist — wie die Hügel anzeigen, die bereits Zeit gehabt haben, sich zum Theil mit Vegetation zu bedecken, — hiér seit langer Zeit aufgehört hat, so ist doch noch immer eine Bewegung der Erde am Abhange zu bemerken; der ganze Abhang ist, wo sich nicht gerade Hügel befinden, mit einer circa einen Fuss dicken, nassen, zähen, lehmigen Erdschicht bedeckt, die allmählich, gleich einem Lavastrom, über den gefrorenen Boden zum Wasser hinabgleitet. Bisweilen geräth, während man darin herumwatet, eine grössere Partie in's Gleiten und man muss unwillkürlich mit, nur darauf bedacht, das Gleichgewicht zu erhalten, bis man an eine festere Partie, einen Hügel, angetrieben wird und hier festen Fuss fassen kann. Der eigentliche Absturz ist hier nur circa 20—25′ hoch (im Hintergrunde des Bildes sichtbar, circa ½ Werst vom Punkte der Aufnahme des Bildes entfernt), zum Theil mit Eis bedeckt; auf letzteres komme ich noch zurück. Hier fanden wir, ausser vereinzelten Mammuthknochen, auch Knochen kleinerer Säugethiere, Zweihufer, welche die Jakuten gleichfalls für Mammuthknochen hielten; es war jedoch nicht schwer, sie von ihrem Irrthume zu überzeugen, worauf sie mir sehr behülflich im Einsammeln der Knochen wurden. Wie ich Ihnen im Herbst schrieb, glaubte ich annehmen zu können, Knochen von drei Arten Zweihufer gefunden zu haben; jetzt sind mir in Betreff der Zahl der Arten Zweifel aufgestiegen, da diese Angabe grösstentheils auf die Grössenunterschiede basirt war, weil mir alle Literatur und jedes Vergleichsmaterial fehlte, bedeutende Grössenunterschiede aber bei Zweihufern schon durch die Verschiedenheit des Geschlechts hervorgerufen sein können. Immerhin jedoch hoffe ich, dass ein oder das andere Stück nicht ohne Interesse sein wird. Leider finden sich fast nur Extremitätenknochen vor; nur einen halben Unterkiefer mit conservirter Zahnreihe habe ich erhalten können.

Um 3 Uhr Nachmittags gelangten wir zum Platz, den mir die Jakuten als denjenigen bezeichneten, wo das

Adams'sche Mammuth zum Vorschein gekommen war. Das Ufer, das, wie bereits früher erwähnt, im Allgemeinen eine südsüdöstliche Richtung beibehält, verläuft hier eine kurze Strecke in östlicher Richtung, auf diese Art eine Bucht bildend, in welcher eine ungeheure, geschichtete Treibholzmasse abgelagert ist (Bild 9, nicht sehr gelungen, aber vielleicht doch brauchbar; Menschen auf dem Treibholz und unsere Zelte im Vordergrunde geben einen Maassstab). Wie mich die Jakuten versicherten, liegt das Treibholz hier unverändert, so lange sich Menschen erinnern können, ja Schagra meinte sogar «seit Noah's Zeiten»; jetzt steige das Wasser nie so hoch, dass zu dem Treibholzfelde, dessen Oberfläche sich etwa 10 Fuss über dem Wasserspiegel befand (das Ufer ist hier sehr niedrig, allmählich aus dem Wasser aufsteigend), noch weiteres Holz zugeführt werde; nur dicht am Ufer könnten noch Balken abgelagert werden. Vom Wasser ist das alte Treibholz durch einen Landstreifen getrennt. Das Wasser in der ganzen Bucht ist sehr seicht, $1—1\frac{1}{2}'$ tief, und wechselt selbstverständlich je nach Ebbe und Fluth.

Längs der in östlicher Richtung (274°) verlaufenden Uferstrecke erhebt sich in einer Entfernung von 2—300 Schritt vom Wasser ein senkrechter Absturz (Bild 2), der an seiner höchsten Stelle circa 200 Fuss über den Wasserspiegel emporragt. Der Absturz selbst ist 29 Arschin hoch, an einer der höchsten Stellen; die Erhebung vom Wasser bis zum Fuss desselben beträgt wohl das Dreifache. Die Strecke vom Wasser bis zum Abhange steigt allmählich an und zeigt eine ähnliche Beschaffenheit, wie an dem früher beschriebenen Abhange, — kleine Hügel und zum Wasser sich fortbewegende aufgeweichte Erdmassen. Wie mir die Jakuten sagten, tritt die Wand beständig weiter in's Land zurück, und an der Richtigkeit dieser Aussage ist nicht zu zweifeln. In geringen Massen findet beständiger Einsturz statt, aber auch frisch eingestürzte grössere Massen kann man sehen (Bild 5^b); desgleichen solche Stellen, die sicher bald einstürzen müssen (Bild 5^a). Das Mammuth ist in dem vorderen (westlichen) Theile der auf Bild 2 abgebildeten ganzen Wand zum Vorschein gekommen, ungefähr an der Stelle, die in Bild 4 wiedergegeben ist. (Auf Bild 2 ist nicht die ganze Wand sichtbar; die Stellen, welche die Bilder 5^a und 5^b wiedergeben, befinden sich weiter östlich, oder vielmehr ostsüdöstlich; das Ufer nimmt wieder seine alte Richtung ein und mit ihr die Wand). Früher hat an der Stelle, wo das Mammuth gelegen, ein Kreuz gestanden, dasselbe ist aber im Laufe der Zeit verschwunden.

Der grösste Theil des Absturzes ist mit Eis bedeckt, nur an einzelnen Stellen tritt die Erde hervor und zeigt hier deutliche Schichtung. Es macht auf den ersten Anblick den Eindruck, als wenn die Eismassen ein wesentlicher Bestandtheil des Bodens seien, dass es sich um in die Erde eingelagerte Eismassen handelte; ich glaube mich aber vollständig davon überzeugt zu haben, dass das Eis nur eine Auflagerung auf der Erde, so zu sagen eine secundäre Bildung ist, vollkommen gleich denen, über die ich bereits oben gesprochen, eine Ansammlung von Wasser in den vorher gebildeten Spalten, wo es gefriert. Stürzt nun eine grössere Erdmasse ab, was gerade durch die Eisbildung in der Spalte bewirkt und befördert wird, so tritt das Eis zu Tage. Die Gründe, die mich zu dieser Überzeugung führten, sind folgende. Nirgends, wo das Eis und die Erde sich berühren, kann man ein Übergreifen der Erde über Eispartien bemerken, immer das Gegentheil. Am Rande der Eisfläche gelingt es nach kurzer Arbeit, auf Erde zu stossen; in der Mitte gelang uns das nicht, obgleich wir angestrengt arbeiteten und über 2 Fuss tiefe Löcher (uns stand nur ein Beil zur Verfügung) hineinschlugen. Wo Erde das Eis überlagerte (ich fand auch einige solche Stellen, die sich aber zur Photographie nicht eigneten), konnte man deutlich erkennen, dass diese Lagerung in Folge des Einsturzes zu Stande gekommen war. So z. B. wird Derartiges zu Stande kommen, wenn die auf Bild 5^a wiedergegebene, überhängende Erdmasse hinabstürzt; die Erde wird dann die sie jetzt von unten her auskleidende Eismasse überdecken. Ferner, wenn die Eismassen eingelagert wären, so müssten wir sie uns aus angesammelten Schneemassen entstanden denken. Diese müssten nothwendig eine horizontale Schichtung zeigen, gleich der, welche wir in unzweifelhaften Schneeanhäufungen neueren Datums finden (ich habe eine solche photographirt, Bild 11); nirgends ist aber eine horizontale Streifung sichtbar. Eine verticale Streifung ist bisweilen bemerkbar, sie ist jedoch durch Risse und Überrieselung mit Wasser hervorgerufen. Endlich möchte ich noch bemerken, dass

nach genauerer Betrachtung der Gesammteindruck, den diese Eismassen hervorrufen, die Annahme einer Einlagerung derselben auszuschliessen zwingt.

Das Eis selbst ist ziemlich klar, enthält aber Luftbläschen. Ob es in seiner ganzen Mächtigkeit im Spalte gebildet wird und, durch Abstürzen der Erde einmal zu Tage gefördert, allmählich schwindet, oder, namentlich im Frühling, wo die dahinterliegenden Erdschichten eine sehr niedrige Temperatur besitzen, durch überrieselndes Wasser verstärkt wird, wage ich nicht zu entscheiden. Schneeansammlungen aber tragen, aus den kurz vorher besprochenen Gründen, nicht zur Verstärkung der Eismassen bei.

Nach dem also, was ich auf Cap Bykow gesehen und Ihnen im Vorhergehenden kurz wiederzugeben bemüht gewesen bin, muss man annehmen, dass das Mammuth hier in der Erde abgelagert war.

Obgleich ich bei der Abfassung des vorliegenden Berichtes, wie Sie gewiss bemerkt haben, mich aller Reflexionen nach Möglichkeit enthalte und mich darauf beschränke, Ihnen Thatsachen, die von Interesse zu sein scheinen, mitzutheilen, möchte ich mir doch dem Vorhergehenden eine kurze Betrachtung anzuschliessen gestatten. Es könnte nämlich scheinen, als ob ich aus dem mitgetheilten Befunde zu dem Schluss gekommen wäre, dass die Richtigkeit Ihrer Ansicht über die Art der Einbettung fossiler Thiercadaver in Nordsibirien zu bezweifeln wäre. Dem ist jedoch nicht so — vor Allem habe ich ja die Hauptsache, um das zu können, das Mammuth selbst, nicht gefunden — und ich möchte hier kurz meine unmaassgebliche Ansicht in Betreff der Mammuthfunde im Bereich des Lena-Delta auseinandersetzen. Meiner Meinung nach rühren alle Mammuthreste innerhalb des Delta (die Halbinsel Bykow mit eingerechnet) von Cadavern her, die aus ihrer ursprünglichen Lage durch Frühlingswasser fortgeschafft worden sind. Dem entsprechend finden wir auch im Delta fast ausschliesslich vollkommen entfettete und grösstentheils vereinzelte Knochen. Auf den niedrigen Inseln finden sich gar keine Reste, weil diese Inseln, wenn ich mich so ausdrücken darf, zu oft umgearbeitet worden sind, wobei die Knochen immer tiefer und tiefer abgelagert wurden. Die höheren Inseln, deren Zustandekommen, d. h. Nichtzerstörtwerden, wir uns hauptsächlich durch zeitweilige Änderung der Hauptstromrichtung erklären können (auch der Mangel an Treibholz auf ihnen, so wie oben auf der Halbinsel Bykow, scheint dafür zu sprechen, dass zur Zeit, wo sie sich über dem Wasserspiegel erhoben, eine stärkere Strömung, d. h. ein breiterer Stromarm, dieser Gegend gefehlt hat), haben die einmal eingeschlossenen Reste vermöge ihrer einmal erhaltenen Resistenz aufbewahrt und fördern dieselben jetzt nur langsam zu Tage. Wenn nun auch in der Regel bei einer solchen Überführung der Cadaver die Theile derselben aus ihrem Zusammenhang gebracht werden, so könnte doch noch der Fall möglich sein, dass ein ganzer Cadaver in noch gefrorenem Zustande im kalten Frühlingswasser bis in's Delta geführt, hier in angeschwemmte Erdmassen eingebettet, die bald gefrieren, und so bis auf unsere Tage mit den Weichtheilen aufbewahrt wurde. Der Fund eines ganzen Cadavers im Delta muss jedenfalls als eine noch grössere Seltenheit betrachtet werden, als ein solcher auf dem Festlande. Der eigentliche Fundort, wo wir noch Neues in dieser Beziehung zu erwarten haben, sind die Flussthäler und Schluchten des Festlandes von Nordsibirien, wo wir uns ihre Aufbewahrung in der von Ihnen beschriebenen Weise vor sich gegangen denken müssen.

Nachdem ich mir am Mammuthplatze Adams', so weit meine Zeit es mir gestattete, Alles betrachtet, besonders das Verhalten des Eises zur Erde, photographirt, botanisirt und mit Hülfe der Jakuten eine Anzahl fossiler Knochen eingesammelt hatte, brach ich am Nachmittage den 11. (23.) Aug. von dort auf und erreichte am selben Abend das Dorf Tumuss-Bykow. Am folgenden Tage hinderte ein starker Wind meine Weiterfahrt zum Festlande (Angardam), da wir auch hier wieder über eine breite Wasserfläche zu fahren hatten, die Bykowskaja Guba. Erst am Abend wurde es so weit still, dass wir an den Aufbruch denken konnten. Als wir die Nordspitze der Halbinsel umfuhren, erwiess sich der Wind doch noch recht störend, da er uns gerade entgegen, von West, bliess. Die untergehende Sonne beleuchtete malerisch die braunen Erdwände, die zum Theil mit Eis bedeckt sind; vor mir traten in dunkelvioletten Farben die Berge des Festlandes immer verlockender und deutlicher hervor. Ich konnte mich, während wir nur in geringer Entfernung an der Nordspitze vorüberfuhren, endgültig davon überzeugen, dass es sich auch hier um eine Überkleidung der Erdblöcke mit Eis handelte; eine Landung war bei dem augen-

blicklichen hohen Wellengange nicht rathsam. Hier konnte ich erkennen, mit welcher Sicherheit die Jakuten in ihren Wetken, deren eine ganze Anzahl mein Boot begleiteten, fuhren; ruhig und taktmässig senkt sich das Doppelruder in's Wasser, und nur bei den allerhöchsten Wellen setzt der Insasse für einen Augenblick mit dem Rudern aus, seine ganze Aufmerksamkeit auf die Erhaltung der Balance richtend, dann fährt er ebenso ruhig fort zu rudern, und das kleine Boot gleitet wie eine Möve über die bewegte Wasserfläche hin.

Nach etwa $1^1/_2$stündigem Rudern landeten wir an einer Insel Charà-ary (d. h. die schwarze Insel) und etwas später an einer zweiten Insel, Daschka-ary, die von der ersten durch einen schmalen Kanal getrennt wird. Hier nächtigten wir. Die beiden Inseln scheinen mir auf den Karten nicht angegeben zu sein, da sie südlich vom Hauptmündungsarme, der Bykowskaja Protoka, liegen. Es war so hell, dass ich von beiden aus auf mir von früher her bekannte Punkte peilen und so ihre Lage bestimmen konnte. Die Inseln scheinen mir nicht ganz neuen Datums zu sein (Flora, alte Gebäude etc.). An ihrer Stelle findet sich auf den Karten nur eine Sandbank angedeutet. Nördlich von diesen Inseln, sagten die Jakuten, sei der Strom am tiefsten und reissendsten. Hier war auch der Dampfer «Lena» in die Mündung seiner Taufmutter eingedrungen. Am anderen Morgen verliessen uns unsere Begleiter aus Simowjelach und Tumuss-Bykow und wir wandten uns dem Festlande zu, das wir am Nachmittage erreichten. Bald darauf, in der Nähe eines Berges, machten wir Halt.

Ich muss gestehen, dass ich mich sehr getäuscht fühlte, nachdem ich mich einige Zeit am Festlande aufgehalten hatte. Ich hatte gehofft hier tief einschneidende Gebirgsbäche, schöne Profile und in ihnen Petrefacten, pflanzlichen sowohl wie thierischen Ursprunges, zu finden; als eine solche erschien mir die Gebirgslandschaft aus der Entfernung. Von Alledem — nichts. Die Berge sind vom Wasser meist durch ein breites Tundravorland getrennt, und wo sie erreichbar waren, boten die kahlen, mit mehr oder weniger zersplitterten Schiefertafeln bedeckten Berge, die (so wenig ich auch meinen mineralogischen Hammer schonte) gar keine Petrefacten enthielten, nur wenig Interessantes. Die Nebenflüsse strömen ruhig in breiten, weit in's Land einschneidenden Thälern dahin; viele derselben waren fast ganz trocken und mit denselben Schieferstücken, die die Berge bedecken, ausgefüllt. Nur die Flora bot noch einige hübsche Sachen (obgleich das Meiste schon verblüht war und durch Frost gelitten hatte); so eine reizende kleine *Corydalis*, eine *Saxifraga*, mehrere Arten *Oxytropis* und einige Compositen, die ich auf den Inseln des Delta nirgends angetroffen hatte. Ein reiches Feld für seine Thätigkeit hätte hier ein Lichenolog finden können. Aber, wie ich Ihnen bereits im vergangenen Jahre schrieb, es hindert mich meine Unkenntniss auf diesem Gebiete, auch nur mit einiger Kritik zu sammeln; ich hätte mein ohnehin schon stark beladenes Boot mit ganzen Säcken von mit Flechten bedeckten Steinen belasten müssen, um nur einigermaassen das hier Gebotene unterzubringen, und wahrscheinlich nachher nicht die Möglichkeit gehabt, sie von der Station aus zu transportiren. So stand ich denn lieber ganz vom Sammeln der Flechten ab und tröstete mich mit dem *non omnia possumus omnes.*

Da ich hier gerade bei der Botanik bin, so möchte ich Ihnen in aller Kürze über meine Ausbeute auf diesem Gebiete berichten. Seit dem Erscheinen der ersten blühenden Pflanzen auf Sagastyr hatte ich ununterbrochen das Einsammeln derselben auf der eben genannten Insel, so wie auf einigen der zunächst liegenden fortgesetzt, und ich glaube kaum, dass mir auf Sagastyr irgend etwas Charakteristisches entgangen ist, wenigstens konnte ich bei meiner Rückkehr von dem eben beschriebenen Ausfluge keine Art finden, die ich nicht schon früher meinem Herbarium einverleibt oder doch bemerkt, aber als noch nicht aufgeblüht stehen gelassen hätte. Während der ganzen Fahrt nach Cap Bykow habe ich auf den einzelnen Inseln und am Festlande botanisirt, dabei aber mein Augenmerk nur auf neu auftretende Arten oder solche, die mir früher nur in verkümmerten Exemplaren begegnet waren, gerichtet; auf jeder Insel wieder alle vorhandenen Arten einzusammeln schien mir nicht nothwendig. Wie viel Arten das Herbarium schliesslich enthielt, kann ich Ihnen im Augenblick nicht angeben, doch werden es nicht unter 200 sein, unter ihnen eine Anzahl, die mir auf der Fahrt längs der Lena nicht begegnet waren. Über die zoologische Ausbeute während meiner Fahrt, die im Ganzen sehr gering war, habe ich bereits oben berichtet.

So setzten wir denn die Fahrt längs dem Ufer ohne grössere Unterbrechungen fort; nur starker Wind mit Schneetreiben störte bisweilen. Der Schnee blieb namentlich auf den Bergen längere Zeit liegen und veränderte die Gleichförmigkeit der Gegend in angenehmer Weise. Einige der zunächstliegenden Berge bestieg ich. Die Höhe derselben mag 5—800 Fuss betragen; auf einzelnen nahm ich Messungen mit dem Aneroid vor. Nur auf wenigen Bergen lagen geringe Mengen vorigjährigen Schnees. (Eine im Ganzen nicht sehr gelungene Photographie habe ich früher abgeschickt.)

Am 15. (27.) August fuhr in grosser Entfernung ein Boot stromabwärts an uns vorüber. Ich schickte einen Jakuten mit der Wetka hinüber; es waren handelnde Jakuten von Tumuss-Bykow, die aus Kumaksur zurückkehrten. Hier erfuhr ich zuerst, dass das Transportfahrzeug mit dem Proviant für unsere zweite Überwinterung auf der Station nach Sagastyr gegangen sei.

Am 16. (28.) August hatten wir eine erfolgreiche Rennthierjagd. Vier Rennthiere wollten den mehrere Werst breiten Strom überschwimmen. Die Jakuten schnitten ihnen den Rückweg ab und erlegten drei mit den Spiessen im Wasser; das vierte Thier, das schwer verwundet das Ufer erreichte, brach erst bei der vierten Kugel aus dem Berdangewehr des Kosaken (alle vier Kugeln hatten gut getroffen) zusammen.

Am Nachmittage desselben Tages traf ich einen mir vom Winter her bekannten Tungusen, Portnjagin (seiner Herkunft nach ist er eigentlich Russe, seiner Lebensweise nach aber vollständiger Rennthier-Tunguse, auch spricht er nur sehr gebrochen russisch), mit seinem Sohne, die hier ihre Eisfuchsfallen für den Winter revidirten. Der Sohn bewegte sich in einem so eigenthümlichen Aufzuge in der Tundra, dass ich mir zuerst gar nicht erklären konnte, was sich eigentlich auf mich zu bewegte, besonders da die Luft in der Tundra stark vibrirte. Als er näher kam (ich war allein vorausgegangen), erinnerte mich der ganze Aufzug lebhaft an den Semilasso's in Immermann's Münchhausen. Er selbst sass auf einem stattlichen Rennthierreitbollen, der nebst zwei anderen, hinter ihm hergehenden Rennthieren vor einem breiten Schlitten gespannt war; auf dem Schlitten lag eine Wetka und zu beiden Seiten des Schlittens ging je ein am Schlitten angebundener Hund. So bewegte sich das Ganze langsam und majestätisch durch die Tundra. Ich hatte hier nichts weniger als einen Menschen erwartet. Auch Portnjagin, der, gleich nachdem ich seinem Sohne begegnet war, auf einem Rennthier angeritten kam, wusste von unserem Proviantschiff zu erzählen: Tungusen hätten es bei der Insel Stolbowoi nicht ohne Scheu vorüberfahren sehen, ob es aber ein Dampfschiff oder ein Kajuk gewesen, hätten sie nicht entscheiden können; jedenfalls sei es mit Rudern fortbewegt worden. Leider verschwand der Sohn Portnjagin's sehr schnell in der hier etwas hügeligen Tundra und konnte nicht mehr zurückgerufen werden; ich hätte gar zu gern eine Photographie von seinem Gefährt aufgenommen.

Auch am folgenden Tage trafen wir Menschen; es war der bei der Rettung der Mannschaft der «Jeanette» mehrfach genannte Verschickte Kusma Jeremejeff, der mit seiner Frau (einer Jakutin) und einem Jakuten nach Bykow, seinem zeitweiligen Wohnorte, fuhr. Er erfreute sich eines schönen Zeltes, das er von den Amerikanern erhalten hatte, und tractirte mich gastfreundlich mit Thee, der *lege artis* mit Hülfe eines Samowars bereitet wurde. Seine ganze Ausrüstung sprach für Wohlstand; auch ein hübscher Mortimer-Doppellauf fehlte nicht, gleichfalls ein Geschenk der Amerikaner. Der Mann hat einen sehr schönen Kopf, so dass ich mir gar nicht denken konnte, was für Vergehen die Veranlassung zu seiner harten Verbannung gewesen waren. Jetzt hatte er sichere Hoffnung auf, inzwischen in der That in Folge des Manifestes eingetretene, Erleichterungen seiner Lage. Von ihm erfuhr ich, dass der Vicegouverneur, Hr. Priklonskij, selbst den Transport zu uns geleitet habe.

Am Abend desselben Tages umfuhren wir die nördlichste, vorragende Spitze östlich von der Lena-Mündung, und hier war ich so glücklich das zu finden, was ich suchte, eine petrefactenhaltige Schicht [5]). Ich habe Ihnen darüber bereits geschrieben und zugleich die Hoffnung ausgesprochen, dass ein Geolog aus diesen Fossilien nebst den übrigen Steinproben ein Bild von den For-

5) An dieser Stelle befand sich eine sehr starke Schicht vorigjährigen Schnees, von welcher ich eine Photographie aufgenommen und mit der letzten Sendung abgeschickt habe. Der Schnee zeigt eine deutliche Schichtung.

mationen an der Lena-Mündung erhalten dürfte. Bereits weiter östlich, bei Krest-Tumuss (d. h. Kreuzcap), waren wesentliche Veränderungen in der Formation eingetreten; die Felsen traten näher an's Ufer und verschiedene krystallinische, bald grüne, bald weissliche Gesteine, letztere mit violetten Einsprengungen (Amethyst?), wechselten den eintönigen, grobkörnigen Schiefer ab. In der Nähe der petrefactenhaltigen Schicht schlugen wir unser Nachtlager auf. Als wir unser Abendessen kochten, sah ich (es dunkelte bereits stark) auf einem in einer Entfernung von etwa zwei Werst liegenden Berge mit steilem Abfalle zur Lena etwas sich bewegen und konnte mit dem Binocle deutlich drei Bergschaafe erkennen — das letzte meiner Ziele, die ich mir bei diesem Ausfluge gesetzt hatte. Am anderen Morgen früh machten wir uns zuerst daran, eine gehörige Anzahl von Petrefacten zu erhalten, was nicht ganz leicht war, da das Muttergestein (grauer Kalkstein) sich als sehr hart erwies. Etwa um 10 Uhr beendeten wir diese Arbeit, und nun konnte es an die Jagd gehen. Wir waren (der Kosak und ich, die Jakuten schickten wir mit dem Boot voraus) nur wenige Schritte in's Land hineingegangen, als ich vor uns, etwa in $^3/_4$ Werst Entfernung, drei Schaafe sah. Wir entwarfen schnell einen Jagdplan, der sich in der Folge als gänzlich verfehlt erwies. Ich wollte mich von Süden her, wo ich mich einigermaassen decken konnte, an die Thiere anschleichen, war aber nur wenige hundert Schritte gegangen, als, wie mir der Kosak später erzählte, die Thiere (es waren ihrer vier, — eines hatte gelegen) mit einem Satze den steilen Abhang, über welchem sie weideten, hinabgesprungen und in wenigen Sprüngen den gegenüberliegenden Bergabhang hinaufgeeilt waren. Dort sah ich sie hoch oben auf dem Berge erscheinen und wieder verschwinden; ich hielt sie aber für ganz andere Thiere, da ich unmöglich annehmen konnte, dass die vorher gesehenen so schnell dahin gelangen konnten. Ich ging ihnen nach, konnte sie aber nirgends mehr erblicken.

Von diesem hohen Berge eröffnete sich mir ein herrlicher Blick über die niedrigen braunen Hügel hinweg auf das Lena-Thal. Weit, weit hinauf konnte ich den schönen Strom, eben grell von der Sonne beleuchtet, zwischen seinen zackigen, blauen Ufern dahinströmen sehen, — ein mir ganz ungewohnter Anblick; nach Norden hin hatte ich den unbegrenzten Blick über das Delta. Ein mir bis dahin ganz unbekanntes Gefühl der Sehnsucht nach der Heimath und den Meinigen überkam mich plötzlich; es kam mir so vor, als ob ich mich ganz nahe der Heimath befände. Und was war es denn auch eigentlich? Dort den schönen Strom hinauf, weit hinter den letzten bläulichen Bergen lag die Stadt Jakutsk, von da bis Irkutsk 3000 Werst und von Irkutsk nur noch etwas mehr als 6000 Werst und ich war da, wohin ich mich eben sehnte. Lange aber durfte ich mich nicht bei meinen Gedanken und der schönen Landschaft aufhalten. Wir mussten wohl einsehen, dass wir ohne einen erfahrenen Tungusen, der die Gewohnheiten der Bergschaafe kannte, hier nur wenig ausrichten konnten. Die Zeit drängte, ich hatte den von mir gestellten Termin für mein Ausbleiben bereits überschritten. Dazu kam, dass das Barometer stark zu fallen begonnen hatte und ich befürchten musste, gar zu lange hier zurückgehalten zu werden, da wir hier wieder über eine breite Wasserfläche zu setzen hatten, so gern ich auch hier auf den Bergen noch länger verweilt hätte. Rasch entschlossen stand ich auf und eilte über die Berge zu dem etwa 10 Werst entfernten Boote, gegenüber der Insel Stolbowoi, wo die Jakuten unserer Verabredung gemäss auf uns warteten. Nach wenigen Stunden fuhren wir zur Insel Stolbowoi hinüber, wo wir nächtigten. Auch hier wieder Enttäuschung: schöne Profile, aber nirgends auch nur eine Spur von Versteinerungen. (Am rechten Lena-Ufer aber fand ich noch eine mehrere Faden starke Schicht, bestehend aus kleinen Steinen und einigen Bivalven, die von einer festen, cementartigen Masse zusammengebacken waren.) Photographien von der Insel habe ich übersandt.

Am andern Morgen fuhren wir zum Delta zurück, in welches wir bei der mir bekannten Insel Jakowbelkiöi unter heftigem Regen, wie ich ihn hier sonst nie mehr erlebt habe, einfuhren. Der Regen wiederholte sich im Laufe des Tages noch einmal, so dass wir ganz durchnässt am Abend in Chas-Cháta ankamen. Als wir uns den Jurten näherten, bemerkten unsere Jakuten Wetken am Ufer, und bald erkannten sie an den an denselben angebrachten Zeichen, dass Leute aus Tumat hier anwesend sein müssten. Kaum waren wir gelandet, als auch eine Anzahl Jakuten aus einer Jurte hervorsprang, lauter alte Bekannte, die der Kosak beim Kartenspiel (beim schlechten Wet-

ter wohl verzeihlich!) überrascht hatte. Sie befanden sich auf der Rennthierjagd, die im Ganzen glücklich ausgefallen war. Nun ging's natürlich an ein Erzählen ohne Ende! Am folgenden Tage fuhren wir erst spät aus und nächtigten noch ein Mal, bevor wir in Sagastyr eintrafen, wo wir am 21. August (2. September) um 11 Uhr Vormittags glücklich landeten.

3. Nachrichten über Mammuthcadaver im unteren Lena-Gebiet.

Noch hatte ich den vorstehenden Bericht nicht abgeschlossen, als mich eine Nachricht traf, die mich veranlasste, einstweilen alle meine übrigen Beschäftigungen bei Seite zu lassen und mich ihr zuzuwenden. Es handelt sich um nichts Geringeres als um einen Mammuthcadaver, und zwar im Delta, in nächster Nähe unserer Station, den uns die Jakuten bisher absichtlich verheimlicht hatten. Das Resultat von Hrn. Jürgens' und meinen bisherigen Nachforschungen nach Mammuthresten habe ich Ihnen in meinem früheren Berichte (1883) mitgetheilt. Was die Leute dazu veranlasst hat, uns den ihnen lange bekannten Fund zu verheimlichen, ist mir nicht ganz klar; wahrscheinlich befürchten sie in ihrer Gemüthlichkeit gestört zu werden. Der Starosta von Tumat beschuldigt seine Stammesgenossen, sie hätten ihm verboten davon zu sprechen, jene wiederum wollen davon nichts wissen u. s. w. Die Kenntniss vom Vorhandensein des Cadavers verdanken wir nur einem Zufall. Am 12. (24.) März dieses Jahres wohnte bei uns auf der Station (er war bereits einige Tage früher angekommen) der Schriftführer von Bulun Iona Jegorowitsch Nowgorodow. Ich besprach mit ihm selbstverständlich wieder die Mammuthangelegenheit, bat ihn Nachforschungen anzustellen und den Eingeborenen die von der Akademie ausgesetzte Prämie in's Gedächtniss zu rufen. Unter Anderem erzählte er mir, dass er von einem Funde gehört habe (demselben, von welchem mir der frühere Schreiber von Bulun erzählte und worüber ich Ihnen schrieb); darüber müsse aber, meinte er, der hiesige Starosta, der auch gerade auf der Station anwesend war, Kenntniss haben. Nach kurzer Unterredung kam es denn heraus, dass in der That ein Cadaver, nicht mehr vollkommen intact, circa 35 Werst von unserer Station läge, der den Jakuten bereits seit 27 Jahren bekannt und zum Theil von ihnen ausgenutzt sei. Die Geschichte desselben ist kurz folgende.

Der Cadaver wurde vollständig gefunden im Jahre 1857 und damals der Kopf mit den Hauern abgetrennt und dem Kaufmann (früher Kosaken) Ssemen Grigorjewitsch Schachurdin, der vor Kurzem gestorben ist, verkauft. Der damalige Isprawnik von Werchojansk, Worosheikin, später Polizeimeister von Jakutsk (jetzt in Krasnojarsk), hatte davon erfahren und sogleich Nachforschungen angestellt. Ihm ward aber die fälschliche Antwort zugesandt, das Wasser hätte bereits den übrigen Cadaver fortgeführt, und damit war die Sache todt. Ich weiss nicht, ob Ihnen etwas von diesem Funde bekannt geworden ist. In Wirklichkeit liegt aber das Mammuth noch an seiner alten Stelle. Ich fuhr noch am selben Tage [12. (24.) März] in Begleitung Nowgorodow's zum Platze, wo das Mammuth liegen soll, erreichte ihn jedoch erst am folgenden Tage. Unser Weg führte uns in südwestlicher Richtung über Borchaja und Kaigalach. Vom letzteren Ort (der augenblicklich bewohnt ist) befindet sich der Cadaver in einer Entfernung von 12 Werst. Ich wollte mir wenigstens den Ort besehen, um zu erfahren, was unternommen werden könnte. Folgendes habe ich erfahren können. Zum Vorschein war das Thier dadurch gekommen, dass das Frühjahrswasser einen Theil der Erdwand, in welcher es an einem Stromarme liegt, abgetragen hatte. Seine Lage, hiess es, hätte aber das Thier dabei nicht verändert; Kopf und Vordertheil seien erschienen, das Übrige läge bis jetzt fest im gefrorenen Boden, unverändert; der Kopf sei gleich abgetrennt worden. Wo er geblieben, weiss ich nicht. Der Cadaver liegt im unteren Drittel einer circa 30 Fuss hohen Wand (am linken, westlichen Ufer der Protoka), die augenblicklich mit einer tiefen Schneeschicht (von 5 Fuss bis 2 Faden) bedeckt war, so dass ich ihre Beschaffenheit noch nicht anzugeben vermag. Im Frühjahr (d. h. Juni und Juli) soll das Wasser die Stelle vollkommen bedecken, und jetzt soll dasselbe auf dem Cadaver eine Schicht von einer oder einer halben Arschin Sand aufgeführt haben. Die Jakuten versicherten, dass ein Verschlepptwerden des Cadavers nicht zu befürchten sei; darauf ist aber nichts zu geben. Die Lage, in welcher das Mammuth gefunden wurde, sei folgende gewesen: das Mammuth hat auf der rechten Seite gelegen, der Kopf

und das Vordertheil seien höher gelagert gewesen als das Hintertheil; der Kopf hat zur Wand hin gelegen, das Hintertheil zum Wasser des Stromes, der an dieser Stelle aus einer nördlichen Richtung in eine nordöstliche übergeht. Im Laufe der Zeit sind vom Cadaver entfernt worden ausser dem Kopf: die linke vordere Extremität nebst der Scapula, mehrere Rippen (aus den Knochen schnitzen die Jakuten Löffel), das Fell eines Theiles der linken Seite, ferner Stücke vom Fett und endlich Fleisch. Das Fell, hiess es, sei 4 Finger dick und mit dichtem Haar, etwas kürzer als Rennthierhaar, von gelblicher Farbe bedeckt gewesen; längere Haare, Mähne etc. wollen die Jakuten nicht bemerkt haben (das Fell wurde zu Hundegeschirren verarbeitet). Das Fett sei da, wo es mit der Luft in Berührung gekommen war, von gelber Färbung gewesen, in der Tiefe aber schneeweiss (es wurde als Schmiere der Wetken benutzt). Das Fleisch endlich hat in den oberen Schichten eine blassrothe Färbung gezeigt, in den tieferen aber sei es schön roth wie frisches Fleisch gewesen; zu essen hätten sie es nicht versucht. Die Eingeweide aber, meinten die Jakuten, und der ganze untere Theil des Thieres seien intact. Das ist auch Alles, was ich habe erfahren können; gesehen habe ich bis jetzt noch nichts.

Hr. Jürgens und ich haben nun beschlossen, Alles daran zu setzen, um diesen kostbaren wissenschaftlichen Schatz zu heben, und zwar soll die Arbeit gleich beginnen. Ich werde für die nächste Zeit ganz nach Kaigalach und zum Mammuthplatz übersiedeln, um die Arbeiten zu leiten. Die Jakuten haben mir bereits ihre Hülfe zugesichert und sind der Ansicht, dass die Aufdeckung auch jetzt keine gar zu grossen Schwierigkeiten bieten wird. Im Laufe des April sollen die Arbeiten ausgeführt werden. Hr. Jürgens ist unterdess so freundlich, meinen Antheil an den magnetischen Beobachtungen zu übernehmen. Sollte bis Ende April (dem Termin meiner projectirten Abreise von hier) kein befriedigendes Resultat erzielt werden, aber Aussicht vorhanden sein, in nächster Zeit ein solches zu erreichen, so könnte mein Aufenthalt hier verlängert werden, so dass ich noch bis in den Mai hinein die Arbeit werde fortsetzen können. Bleibt aber dann noch Einiges unentschieden, oder stossen wir auf zu grosse Schwierigkeiten, so muss die Arbeit, so schlimm das ist, bis auf den Herbst verschoben werden, und ich hoffe in diesem Falle es möglich machen zu können, noch einmal in's Delta zurückzukehren und die Arbeit im August, nach Schwinden des Hochwassers, vornehmen zu können.

Vor Allem kommt es jetzt darauf an, die Stelle, wo das Mammuth liegt, genau zu bestimmen; die Jakuten kamen in Beziehung auf dieselbe überein, schienen aber ihrer Sache nicht ganz sicher zu sein. Ist das geschehen, so lasse ich den Schnee fortschaffen und mache mich dann an die Erdarbeit, welche wir mit Hülfe von Feuer auszuführen gedenken, mit Vorsicht natürlich. Meine Aufmerksamkeit hätte ich auf Folgendes zu wenden. Erstens auf die Lage des Thieres, die nicht schwer zu bestimmen sein wird; an der Ursprünglichkeit derselben muss jedoch gezweifelt werden. Zweitens auf die Umgebung, wenn gleich auch dieser, wenigstens was die oberen Schichten anbetrifft, wenig Bedeutung zugeschrieben werden kann; die Beschaffenheit derselben wird am besten ergeben, wie weit derselben Beachtung zugewandt werden muss. Drittens aber, und das scheint mir in diesem Falle das Wichtigste zu sein, auf die Erlangung von Mageninhalt. Endlich viertens auf das Fell und die Behaarung. Von den Weichtheilen will ich Einiges zu conserviren suchen, und zwar in Alcohol, womöglich nach vorhergehender Härtung in Chromsäure; letzteres muss wenigstens mit einzelnen kleinen Stücken geschehen. Auf's Skelet hingegen denke ich, besonders da es nicht vollständig ist, ganz verzichten zu können. So viel in Kürze über die auszuführende Arbeit.

Sagastyr, den 13. (25.) April 1884.

Am 6. (19.) April traf eine Post auf Sagastyr ein und mit ihr fast gleichzeitig der Isprawnik von Werchojansk auf seiner Inspectionsreise, begleitet von einem Kaufmann Solowjew. Ich wurde sogleich von Mostach, dem Orte wo ich die Arbeiten an dem, leider noch zu findenden, Mammuthcadaver leitete, abgeholt. Bis dahin hatte ich 10 Tage hindurch mit 11—12 Arbeitern, die mit grossem Eifer meine Anordnungen ausführten, gearbeitet. Wir haben aber bisher nur Schneearbeiten ausführen können (mit den Erdarbeiten fing ich gerade an), die ich in grösserer Aus-

dehnung, als ich ursprünglich annahm, anlegen musste, da die Jakuten doch nicht einig waren über die Stelle, an welcher das Mammuth liegt. Die Schneeschicht an dem betreffenden Abhange erwies sich auch dicker, als ich Ihnen in meinem letztem Briefe schrieb, nämlich 8 — 12′ stark und darüber. Sie werden mir gewiss freundlichst nachsehen, wenn ich Ihnen Genaueres über die Arbeiten jetzt nicht mittheile, insbesondere da dieselben bisher von keinem Erfolge gekrönt gewesen sind; ich will nur erwähnen, dass die Schneearbeiten so gut wie beendet sind und zwar sich auf einen Raum erstrecken, der nach Angabe der Jakuten hinreichend ist, um das Mammuth zu finden. Dabei habe ich sie in der Art angelegt, dass Schneegestöber uns in keiner Weise stören, — unterirdisch oder vielmehr unterschneeisch, wozu ich schon durch die ungeheuren Schneemassen gezwungen war. Ein Einsturz der unterschneeischen Gänge ist nicht zu befürchten, da der Schnee eine ausserordentliche Härte und Festigkeit besitzt, so dass wir ihn an einzelnen Stellen in grossen Stücken mit Beilen herausschlugen.

Am Sonnabend, den 7. (19.) April, früh Morgens traf ich in Sagastyr ein und verbrachte hier die Zeit mit meinen Collegen von der Station und dem Isprawnik von Werchojansk theils in Gesprächen über die bevorstehenden Unternehmungen, theils in der Feier des Osterfestes, was ich um so ruhiger thun konnte, als ich in diesen Tagen doch keine Arbeiter hätte finden können. Am Montag hatten wir Scheibenschiessen mit Preisvertheilung, am Dienstag Vormittag Wettrennen der Jakuten auf Narten mit Hunden, wobei gleichfalls von Hrn. Jürgens Preise vertheilt wurden. Am Dienstag Nachmittag fuhr ich mit dem Isprawnik und Hrn. Jürgens, die freundlichst auf meine Bitte eingegangen waren, zum Mammuthplatz, um die bisherigen Arbeiten mit ihnen zusammen zu besichtigen und in Gemeinschaft mit den Jakuten zu bestimmen, was weiter vorgenommen werden müsse und könne. Das geschah denn auch noch am Abend desselben Tages, und es wurde beschlossen jedenfalls die Arbeiten fortzusetzen. Noch am selben Abend fuhren der Isprawnik und Solowjew weiter nach Bykow, Hr. Jürgens und ich kehrten nach Sagastyr zurück. Am Morgen den 11. (23.) April trafen wir hier ein, erholten uns einen Tag von den letzten Strapazen und machten uns dann an unsere Schreibereien, um die Post so schnell als möglich zu expediren. Übermorgen Nachmittag mache ich mich mit den Arbeitern nach Mostach auf, um gleichzeitig die letzte Schneearbeit zu beenden und die Erdarbeiten anzufangen. Wie der Erfolg und ob einer sein wird, kann ich jetzt natürlich nicht sagen; ich hoffe jedoch nicht nöthig zu haben, Sie des Weiteren zu versichern, dass ich Alles, was in meinen Kräften steht, thun werde.

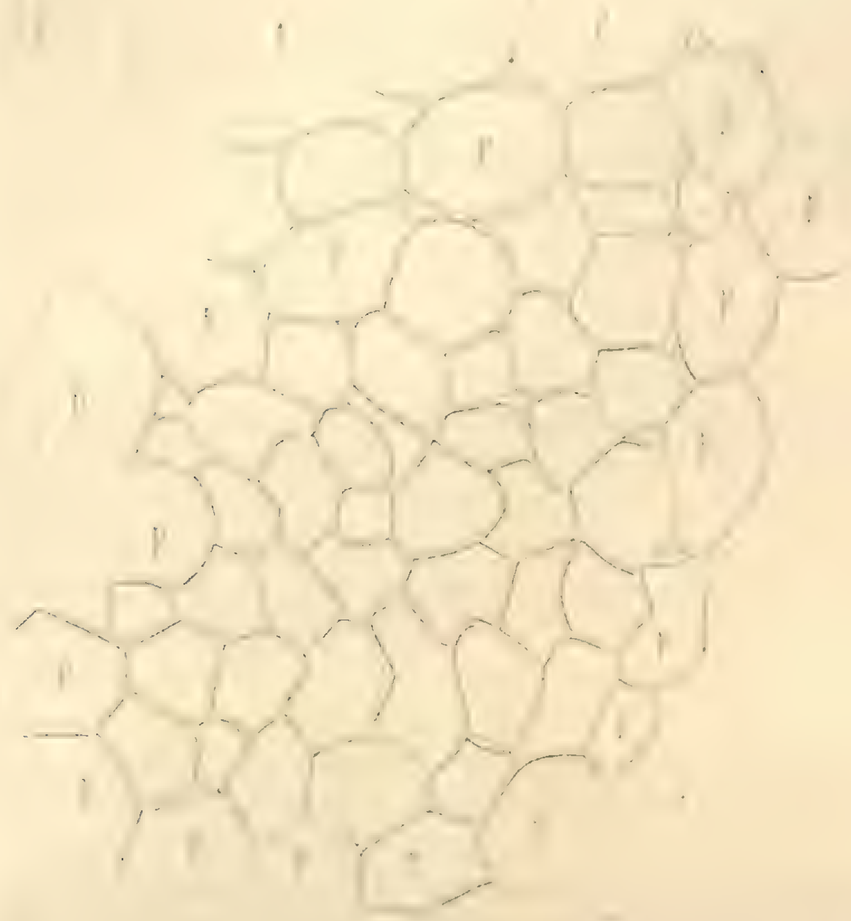
Und nun bleibt mir noch übrig, Ihnen eine andere, nicht minder freudige Nachricht mitzutheilen. Während wir noch mit erfolglosen Arbeiten an diesem Cadaver beschäftigt waren, erfuhren wir von einem alten Kosaken Korjakin, der in Handelsangelegenheiten sowie als Beamter in's Delta kam, von einem zweiten Mammuthcadaver, der, so weit ich bis jetzt habe erfahren können, von noch grösserem Interesse zu sein scheint als der hiesige. Dieser Cadaver ist vor fünf Jahren, wo ihm die Stosszähne abgesägt wurden, am Ufer des Flüsschens Móloda, einem Nebenflusse der Lena etwas oberhalb Siktjach (also reichlich 700 Werst von hier), zum Vorschein gekommen. Wie Korjakin von seinem Berichterstatter, einem Jakuten, erfahren, ist der vordere Theil des Körpers in der Mitte des steilen, aus Erde (?) bestehenden, hohen Ufers des Flusses erschienen und müsse sich in dieser Stellung noch bis jetzt erhalten haben. Alle näheren Nachrichten fehlen noch. Wir haben nun sofort Korjakin sowohl als auch den Isprawnik von Werchojansk gebeten, auf der bevorstehenden Versammlung in Bulun, wo auch jener Jakute zu erscheinen hat, genaue Erkundigungen einzuziehen und uns das Resultat derselben mitzutheilen.

Wie sich nun Alles in Zukunft gestalten wird, hängt von Umständen ab, die nicht vorhergesehen werden können. Habe ich bis zu meiner, jedenfalls bis zum Juli dieses Jahres erfolgenden Ankunft in Bulun hier mit meinen Arbeiten nichts ausrichten können, so wird es von den dort zu erhaltenden Nachrichten abhängen, ob ich zum August (früher können hier die Arbeiten des hohen Wasserstandes wegen kaum begonnen werden) hierher zurückkehre, oder bis Siktjach mit den übrigen Gliedern der Expedition fahre und den zweiten Mammuthcadaver in Angriff nehme.

Mir scheint aus Alledem hervorzugehen, dass Funde

von Mammuthen gar nicht so selten stattfinden, dass aber das Bekanntwerden derselben durch das eigenthümliche Verhalten der Jakuten sowohl als der hiesigen Russen (ich meine hier hauptsächlich den alten Korjakin, in dessen Gegenwart ich meine Fragen über Mammuthcadaver bei unserer Durchreise durch Bulun stellte, und der damals schon von beiden Funden wusste, ohne ein Wort darüber zu verlieren) vollständig verhindert werde. Und den Grund weshalb, kann man gar nicht herausfinden!

Paru le 2 octobre 1884.



T. XXIX, N° 4.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

TOME XXIX.

(Feuilles 31—½38.)

CONTENU.

	Page.
O. Backlund, Sur les applications de la méthode d'interpolation proposée par M. Tchébychef	477—498
———— Éléments et éphémérides de la Comète Encke pour son apparition 1884—1885	498—503
V. Bouniakowsky, Démonstration de quelques propositions relatives à la fonction numérique $E(x)$. Article 4^{me}	503—519
Th. Pleske, Sur quelques oiseaux de l'île Ternate.....	519—540
A. Strauch, Remarques sur le genre Elapomorphus de la famille des Ophidiens Calamariformes..... .	541—590
Règlements des prix fondés en l'honneur du Comte Dmitri Tolstoi.....	589—596

Ci-joint le titre et les tables des matières du tome XXIX du Bulletin.

Imprimé par ordre de l'Académie Impériale des sciences.

Décembre 1884. ——— C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9e ligne, № 12.)

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

Über die Anwendung einer von P. Tschebyschew vorgeschlagenen Interpolationsmethode. Von O. Backlund. (Lu le 24 avril 1884.)

Die von Tschebyschew in seinem Mémoire: «Sur l'interpolation dans le cas d'un grand nombre de données fournies par les observations» (Mémoires de l'Académie Impériale des sciences de St.-Pétersbourg Tome I № 5) gegebene, höchst elegante Interpolationsmethode dürfte für die praktische Verwerthung dieselbe Beachtung verdienen, wie sie sie in theoretischer Beziehung schon gewonnen hat. In der That gewährt diese Methode in allen denjenigen Fällen, in welchen sie ihren Principien gemäss überhaupt angewandt werden kann, eine wesentlich leichtere Anwendung als alle anderen mir bekannten Methoden, parabolische Interpolationsformeln zu entwickeln.

Im Folgenden möchte ich zeigen, dass die der Tschebyschew'schen Theorie entsprechenden Rechnungsvorschriften in einfacher und übersichtlicher Weise schematisirt werden können. Der grösseren Deutlichkeit wegen wird es jedoch nöthig sein, die allgemeine Aufgabe, wie sie Tschebyschew selbst gestellt hat, kurz zu reproduciren.

Gegeben sei eine Reihe equidistanter, durch kleine Intervalle des Arguments getrennter Werthe von

$$F(x) = A_0 + A_1 x + A_2 x + \ldots + A_n x^n$$

Es sollen die gegebenen Werthe allein durch Addition und Subtraction in der Weise combinirt werden, dass ein nur von A_l abhängiges Resultat von der Form

$$s' A_l = K$$

entsteht, in welchem der Factor s' den grösstmöglichsten Werth besitzt.

Bezeichnen

$$F(x_1),\ F(x_2), \ldots F(x_i)$$

die gegebenen Werthe der Function, welche den durch die gleichen Intervalle

$$x_2 - x_1 = x_3 - x_2 = \ldots = x_i - x_{i-1}$$

getrennten Argumenten $x_1, x_2 \ldots x_i$ entsprechen, so möge angenommen werden, dass die gesuchte Combination von folgender Form sei:

$$\sum_{\mu=1}^{\mu=\sigma} F(x_\mu) - \sum_{\mu=\sigma+1}^{\mu=\sigma+\sigma'} F(x_\mu) + \sum_{\mu=\sigma+\sigma'+1}^{\mu=\sigma+\sigma'+\sigma''} F(x_\mu) - \sum_{\mu=\sigma+\sigma'+\sigma''+1}^{\mu=\sigma+\sigma'+\sigma''+\sigma'''} F(x_\mu) + \ldots = s' A_l$$

Multipliciren wir diese Gleichung mit $x_{\mu+1} - x_\mu$ und setzen

$$s = (x_{\mu+1} - x_\mu) s',$$

so ergiebt sich, indem wir $x_{\mu+1} - x_\mu$ hinreichend klein annehmen:

$$\int_{x_1}^{x_\sigma} F(x)dx - \int_{x_\sigma}^{x_{\sigma+\sigma'}} F(x)dx + \int_{x_{\sigma+\sigma'}}^{x_{\sigma+\sigma'+\sigma''}} F(x)dx - \int_{x_{\sigma+\sigma'+\sigma''}}^{x_{\sigma+\sigma'+\sigma''+\sigma'''}} F(x)\,dx + \ldots = sA_l$$

Setzen wir noch

$$x_\sigma = \eta_1;\ x_{\sigma+\sigma'} = \eta_2;\ x_{\sigma+\sigma'+\sigma''} = \eta_3 \cdots,$$

wobei zu bemerken ist, dass

$$x_1 < \eta_1 < \eta_2 < \ldots \eta_\nu < x_i,$$

so haben wir die Aufgabe

$$\eta_1 \quad \eta_2 \quad \eta_3 \text{ etc.}$$

in der Gleichung

$$(1) \quad \int_a^{\eta_1} F(x)dx - \int_{\eta_1}^{\eta_2} F(x)dx + \int_{\eta_2}^{\eta_3} F(x)dx - \ldots + (-1)^\nu \int_{\eta_\nu}^{b} F(x)dx = sA_l$$

zu bestimmen mit der Bedingung, dass s möglichst gross wird.

Wird hier

$$F(x) = A_0 + A_1 x + A_2 x + \ldots + A_n x^n$$

eingeführt, so ergiebt sich, mit Rücksicht darauf, dass alle Coefficienten mit alleiniger Ausnahme von A_l verschwinden sollen:

$$(2)\quad \begin{cases} a - 2\eta_1 + 2\eta_2 - \ldots + 2(-1)^{\nu}\eta_{\nu} - (-1)^{\nu}b = 0 \\ a^2 - 2\eta_1^2 + 2\eta_2^2 - \ldots + 2(-1)^{\nu}\eta_{\nu}^2 - (-1)^{\nu}b^2 = 0 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ a^l - 2\eta_1^l + 2_{\nu}^l - \ldots + 2(-1)^{\nu}\eta_{\nu}^l - (-1)^{\nu}b^l = 0 \\ a^{l+2} - 2\eta_1^{l+2} + 2\eta_2^{l+2} - \ldots + 2(-1)^{\nu}\eta_{\nu}^{l+2} - (-1)^{\nu}b^{l+2} = 0 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ a^{n+1} - 2\eta_1^{n+1} + 2\eta_2^{n+1} - \ldots + 2(-\nu)^{\nu}\eta_{\nu}^{n+1} - (-1)^{\nu}b^{n+1} = 0, \end{cases}$$

wozu noch die Bedingung hinzukommt, dass

$$(3)\quad s = -\frac{1}{l+1}\left\{a^{l+1} - 2\eta_1^{l+1} + 2\eta_2^{l+1} - \ldots + 2(-1)^{\nu}\eta_{\nu}^{l+1} - (-1)^{\nu}b^{l+1}\right\}$$

ein Maximum werden muss.

Mit Hülfe der in der Theorie der relativen Maxima gebräuchlichen Methode findet man aus (3) und (2)

$$\eta_1^l = \lambda_0 + \lambda_1\eta_1 + \lambda_2\eta_1^2 + \ldots + \lambda_n\eta_1^n$$
$$\eta_2^l = \lambda_0 + \lambda_1\eta_2 + \lambda_2\eta_2^2 + \ldots + \lambda_n\eta_2^n$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$
$$\eta_{\nu}^l = \lambda_0 + \lambda_1\eta_{\nu} + \lambda_2\eta_{\nu}^2 + \ldots + \lambda_n\eta_{\nu}^n,$$

wo die λ Hülfsgrössen bedeuten.

Diese Gleichungen zeigen, dass

$$\eta_1,\ \eta_2, \ldots \eta_{\nu}$$

die Wurzeln einer und derselben Gleichung

$$\lambda_n\eta^n + \ldots + \lambda_2\eta^2 + \lambda_1\eta + \lambda_0 - \eta^l = 0$$

sind, woraus folgt, dass $\nu = n$ ist, wofern mehrfache Wurzeln nicht als eine einzige angesehen werden. Mit Rücksicht hierauf, und wenn

$$x_1 = -h; \quad x_2 = +h$$

gesetzt wird — was immer geschehen kann mittelst Einführung einer neuen Variabeln durch die Relation

$$x = \frac{x_1 + x_2}{2} + X$$

— werden die Gleichungen (2) und (3)

$$(4)\quad \begin{cases} -h & -2\eta_1 & +2\eta_2 & -\ldots+2(-1)^n\eta_n - (-1)^n h = 0 \\ +h^2 & -2\eta_1^2 & +2\eta_2^2 & -\ldots+2(-1)^n\eta_n^2 - (-1)^n h^2 = 0 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ (-1)^l h^l & -2\eta_1^l & +2\eta_2^l & -\ldots+2(-1)\eta_n^l - (-1)^n h^l = 0 \\ (-1)^{l+2}h^{l+2} & -2\eta_1^{l+2} & +2\eta_2^{l+2} & -\ldots+2(-1)\eta_n^{l+2} - (-1)^n h^{l+2} = 0 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ (-1)^{n+1}h^{n+1} & -2\eta_1^{n+1} & +2\eta_2^{n+2} & -\ldots+2(-1)\eta_n^{n+1} - (-1)^n h^{n+1} = 0 \end{cases}$$

und

$$s = -\frac{1}{l+1}\left\{(-1)^{l+1}h^{l+1} - 2\eta_1^{l+1} + 2\eta_2^{l+1} - \ldots + 2(-1)^n\eta_n^{l+1} - (-1)^n h^{l+1}\right\}.$$

Das System (4) enthält ebenso viele Gleichungen wie Unbekannte, die Grössen η_1, η_2, etc. können also vollständig hieraus bestimmt werden. Im Allgemeinen genügen aber nicht alle Lösungen des Systems (4) der gestellten Aufgabe; vielmehr sind nur diejenigen Wurzeln beizubehalten, welche reell sind, die Bedingungen

$$-h < \eta_1 < \eta_2 < \ldots < \eta_n < h$$

erfüllen und zugleich den Ausdruck für s zu einem Maximum machen.

Die Auflösung des Systems (4) ist mit ganz bedeutenden Schwierigkeiten verbunden; für kleine Werthe von n lässt sie sich noch verhältnissmässig leicht ausführen, aber von $n=4$ an erweisen sich bald die gewöhnlichen Regeln der Algebra als practisch ungenügend. Tschebyschew beseitigt diese Schwierigkeiten in sehr scharfsinniger Weise, indem er diejenigen Lösungen des Systems (4), welche der Natur des Problems entsprechen, mit Hülfe von Kettenbrüchen ermittelt. Wie aus dem System (4) ersichtlich ist, ergeben sich die η_1, η_2 etc. in der Form

$$\eta_x = p_x h,$$

man kann deshalb ein für allemal die p, entsprechend einer Reihe Werthe von n, berechnen und in einfacher Weise tabuliren. Bei den numerischen Rechnungen hat man also mit Hülfe des aus der vorliegenden numerischen Aufgabe sich ergebenden Werthes von h die η und s den Tafeln zu entnehmen; der Coefficient A_l ergiebt sich dann aus (1), nachdem die Integrale berechnet sind.

Tschebyschew hat nach der in seinem Mémoire entwickelten Methode für $n=1$, $n=2$, $n=3$, $n=4$, $n=5$, die folgenden Tafeln berechnet, in welchen die Logarithmen statt der Zahlen angesetzt sind.

		p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	s
$n=0$	$l=0$						$0{,}30103\ h$
$n=1$	$l=0$						$0{,}30103\ h$
	$l=1$	$-\infty$					$0{,}00000_n h^2$
$n=2$	$l=0$	$9{,}89966_n$	$9{,}89966$				$0{,}06997_n h$
	$l=1$	$-\infty$					$0{,}00000_n h^2$
	$l=2$	$9{,}69897_n$	$9{,}69897$				$9{,}69897\ h^3$
$n=3$	$l=0$	$9{,}89966_n$	$9{,}89966$				$0{,}06997_n h$
	$l=1$	$9{,}92474_n$	$-\infty$	$9{,}92474$			$9{,}61722\ h^2$
	$l=2$	$9{,}69897_n$	$9{,}69897$				$9{,}69897\ h^3$
	$l=3$	$9{,}84949_n$	$-\infty$	$9{,}84949$			$9{,}39794_n h^4$
$n=4$	$l=0$	$9{,}95292_n$	$9{,}78238_n$	$9{,}78238$	$9{,}95292$		$9{,}92141\ h$
	$l=1$	$9{,}92474_n$	$-\infty$	$9{,}92474$			$9{,}61722\ h^2$
	$l=2$	$9{,}94104_n$	$9{,}57177_n$	$9{,}57177$	$9{,}94104$		$9{,}18010_n h^3$
	$l=3$	$9{,}84949_n$	$-\infty$	$9{,}84949$			$9{,}39794_n h^4$
	$l=4$	$9{,}90796_n$	$9{,}48999_n$	$9{,}48999$	$9{,}90796$		$9{,}09691\ h^5$
$n=5$	$l=0$	$9{,}95292_n$	$9{,}78238_n$	$9{,}78238$	$9{,}95292$		$9{,}92141\ h$
	$l=1$	$9{,}96228_n$	$9{,}82879_n$	$-\infty$	$9{,}82879$	$9{,}96228$	$9{,}35740_n h^2$
	$l=2$	$9{,}94103_n$	$9{,}57177_n$	$9{,}57177$	$9{,}94103$		$9{,}18010_n h^3$
	$l=3$	$9{,}95393_n$	$9{,}74499_n$	$-\infty$	$9{,}74499$	$9{,}95393$	$8{,}77093\ h^4$
	$l=4$	$9{,}90796_n$	$9{,}48999_n$	$9{,}48999$	$9{,}90796$		$9{,}09691\ h^5$
	$l=5$	$9{,}93753_n$	$9{,}69897_n$	$-\infty$	$9{,}69897$	$9{,}93753$	$8{,}79588_n h^6$

Die Berechnung der Integrale in dem Ausdrucke (1) wird am bequemsten in folgender Weise ausgeführt. Es ist

$$(5)\quad \begin{cases} \int_{x_1}^{\eta_1} F(x)dx = \frac{1}{2}(x_2 - x_1)\{F(x_2) + F(x_1)\} + \frac{1}{2}(x_3 - x_2)\{F(x_3) + F(x_2)\} + \ldots \\ \qquad + (\frac{1}{2}\eta_1 - x_h)\{F(\eta_1) + F(x_h)\} + \varepsilon_1 \\ \int_{\eta_1}^{\eta_2} F(x)dx = \frac{1}{2}(x_{h+1} - \eta_1)\{F(x_{h+1}) + F(\eta_1)\} + \frac{1}{2}(x_{h+2} - x_{h+1})\{F(x_{h+2}) + F(x_{h+1})\} + \ldots \\ \qquad + \frac{1}{2}(\eta_2 - x_k)\{F(x_k) + F(x_k)\} + \varepsilon_2 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ \int_{\eta_\nu}^{x_i} F(x)dx = \frac{1}{2}(x_{s+1} - \eta_\nu)\{F(x_{s+1}) + F(\eta_\nu)\} + \frac{1}{2}(x_{s+2} - x_{s+1})\{F(x_{s+2}) + F(x_{s+1})\} + \ldots \\ \qquad + \frac{1}{2}(x_i - x_{i-1})\{F(x_i) + F(x_{i-1})\} + \varepsilon_{\nu+1} \end{cases}$$

wo die ε_1, ε_2 etc. so klein vorausgesetzt werden, dass sie auf das erzielte Resultat keinen Einfluss ausüben und also bei den numerischen Rechnungen vernachlässigt werden können.

Hiermit ergeben sich nun die einfachen Regeln A_l zu berechnen:

Zuerst berechnet man

$$h = \frac{x_i - x_1}{2},$$

womit die η den Tafeln entnommen werden. Wenn nun das Argument X durch die Gleichung

$$X = x - \frac{x_i + x_1}{2}$$

eingeführt wird, so hat man in die Columne, welche die Argumente X — der Grösse nach geordnet — enthält, die η einzuschalten und zwar so, dass $\eta_\varkappa$ zwischen X_p und X_{p+1} kommt, wenn

$$X_p < \eta_\varkappa < X_{p+1}.$$

Alsdann werden die $F(\eta)$ durch die Formel

$$F(\eta_x) = \frac{\eta_\varkappa - x_p}{x_{p+1} - x_p}\{F(x_{p+1}) - F(x_p)\}$$

ermittelt und auf die entsprechende Stelle der Columne, welche die Functionswerthe $F(x_1)$, $F(x_2)$ etc. enthält, geschrieben. Man schreitet dann zur Berechnung der Grössen

$\frac{1}{2}(X_2 - X_1)\{F(x_2) + F(x_1)\}$, $\frac{1}{2}(X_3 - X_2)\{F(x_3) + F(x_2)\}$ etc...,

was gewöhnlich mit Hülfe von Multiplications-Tafeln unmittelbar geschehen kann. Sind diese Grössen den Formeln (5) gemäss combinirt, so ergiebt sich nach der Formel (1)

$$sa_l^{(n)}.$$

Die Tafeln geben s mit Hülfe des schon berechneten Werthes von h. Sind endlich alle $a^{(n)}$ in der angegebenen Weise berechnet, so ergiebt sich das Resultat unter der Form

$$F(x) = F\left(X + \frac{x_1 + x_i}{2}\right) = a_0^{(n)} + a_1 X + a_2 X^2 + \ldots$$
$$= a_0^{(n)} + a_1^{(n)}\left(x - \frac{x_1 + x_i}{2}\right) + a_2^{(n)}\left(x - \frac{x_1 + x_i}{2}\right)^2 + \ldots$$

Man kann offenbar das Aufschreiben der Argumente X dadurch vermeiden, dass man $\eta_\varkappa + \frac{x_1 + x_i}{2}$ zwischen x_p und x_{p+1} einschaltet, denn ist

$$X_p < \eta_\varkappa < X_{p+1},$$

so ist, der Relation

$$X = x - \frac{x_1 + x_i}{2}$$

zufolge, auch

$$x_p < \eta_\varkappa + \frac{x_1 + x_i}{2} < x_{p+1}.$$

Es möge dies durch ein Beispiel erläutert werden. Dasselbe ist Dr. Hasselberg's Spectralbeobachtungen entnommen. x bedeute die Wellenlänge des Lichts und f den aus den Beobachtungen abgeleiteten Reductionsfactor, um die Mikrometerablesungen auf Wellenlängen zu reduciren. Die Aufgabe besteht dann darin, den Reductionsfactor f als Function von x durch eine parabolische Interpolationsformel auszudrücken.

Man findet nun

$$h = 110{,}7 \qquad \tfrac{x_1+x_2}{2} = 542{,}3$$
$$\log h = 2{,}04415$$
$$\log h^2 = 4{,}08830$$
$$\log h^3 = 6{,}13245.$$

Hiermit ergiebt sich aus den Tafeln:

$l=0$	$l=1$	$l=2$
$\eta_1 + \frac{x_1+x_2}{2} = 454{,}4$	$\eta_1 + \frac{x_1+x_2}{2} = 542{,}3$	$\eta_1 + \frac{x_1+x_2}{2} = 486{,}9$
$\eta_2 + \frac{x_1+x_2}{2} = 630{,}2$		$\eta_2 + \frac{x_1+x_2}{2} = 597{,}7$

Diese Zahlen sind in der Columne x eingeklammert; die entsprechenden Werthe von f sind in der Columne f ebenfalls durch Klammern eingeschlossen. Die voranstehenden Zahlen 0) 2) 1) 2) 0) beziehen sich auf die l.

Die Berechnung der Zahlen in der Columne

$$\tfrac{1}{2}(x_{k+1} - x_k)\,(f_{k+1} + f_k)$$

konnte mit Hülfe von Bremiker's Multiplikationstafeln unmittelbar ausgeführt werden. Überhaupt sind alle Zahlen, welche niedergeschrieben werden mussten, auch in der folgenden Zusammenstellung enthalten.

x	f	$\frac{1}{2}(x_{k+1}-x_k)(f_{k+1}+f_k$	(a_0)	(a_1)	(a_2)	$R-B$
1	431,6	0,0173	571,2			+ 1
2	434,8	184	482,3			— 3
3	437,4	187	571,5			— 1
4	440,4	194	513,5			0
5	443,0	201	426,3			— 4
6	445,1	205	557,5			0
7	447,8	208	1147,5			+ 3
8	453,1	225	826,2 ..	294,5 531,3		— 1
	0) (454,4)	(222)				
9	456,7	234	717,0			— 1
10	459,7	244	992,0			— 3
11	463,7	252	901,3			— 0
12	467,2	263	966,6			— 2
13	470,8	274	883,2			— 3
14	474,0	278	1056,3			+ 2
15	477,7	293	1158,5			— 1
16	421,6	301	1504,3			+ 1
17	486,5	313	1019,2 ..	.....	125,8 893,2	+ 4
	2) (486,9)	(314)				
18	489,7	324	964,3			+ 2
19	492,6	341	1066,4			— 6
20	495,7	347	950,4			— 2

	x	f	$\frac{1}{2}(x_{k+1}-x_k)(f_{k+1}+f_k$	(a_0)	(a_1)	(a_2)	$R-B$
21	498,4	357	1003,8				— 3
22	501,2	360	1229,3				+ 3
23	504,5	385	1199,7				—10
24	507,6	389	1055,7				— 4
25	510,3	393	1120,0				+ 1
26	513,1	407	982,8				— 3
27	515,1	412	1666,0				0
28	519,5	421	3512,0				+ 5
29	527,5	457	1581,2				— 1
30	530,9	473	1387,6				— 4
31	533,8	484	1756,8				— 4
32	537,4	492	1567,1				+ 2
33	540,5	519	1922,1 ..	.....	934,2 987,8		—13
	1) (542,3)						
34	544,2	520	1681,6				0
35	547,4	531	1663,1				+ 2
36	550,5	542	1644,0				+ 4
37	553,5	554	1561,0				+ 4
38	556,3	561	1767,0				+ 4
39	559,4	579	4525,8				+ 4
40	567,0	612	3055,1				+ 4
41	571,9	635	3710,7				+ 3
42	577,6	667	6673,6				— 3
43	587,3	709	6407,6				— 6
44	596,0	764	3998,8 ..	.....		1301,4 2697,4	—13
	2) (597,7)	(767)					
45	601,2	774	5619,7				+ 3
46	608,3	809	7751,6				+ 3
47	617,6	858	6230,3				+ 2
48	624,7	897	5878,4 ..		5035,3 843,3		0
	0) (630,2)	(934)					
49	631,1	940	6118,4				— 8
50	637,5	972	7458,7				— 4
51	645,0	1017	8336,0				— 7
52	653,0	1067	Σ 121340,6				—11
							Σ 178
							± 2,9

$h = 110{,}7$
$\operatorname{tg} h = 2{,}04415$
$\operatorname{tg} h^2 = 4{,}08836$
$\operatorname{tg} h^3 = 6{,}13245$

	(a_0)	(a_1)	(a_2)
$+\int_{-1}^{\eta_1}$	+ 4564,3	+36261,3	+13400,8
$-\int_{\eta_n}^{\eta_2}$	—94019,7	—85079,0	—57849,1
$+\int_{\eta_1}$	+22756,4		+50090,5

	(a_0)	(a_1)	(a_2)
$sa_i^{(2)}$	$-66699{,}0$	$-48817{,}7$	$+5642{,}2$
	$4{,}82412_n$	$4{,}68858_n$	$3{,}75145$
$\log s$	$2{,}11412_n$	$4{,}08830_n$	$5{,}83142$
	$2{,}71000$	$0{,}60028$	$7{,}92003$

$a_0 = +512{,}9 \quad a_1 = +3{,}9836 \quad a_2 = +0{,}0083180$

$$f = +512{,}9 + 3{,}984\,(x - 542{,}3) + 0{,}008318\,(x - 542{,}3)^2$$

Die in der vierten, fünften, sechsten, siebenten und achten Columne stehenden Zahlen, ebenso wie die resultirenden Coefficienten a_0 a_1 a_2 sind — um das Schreiben der vielen Nullen zu vermeiden — in Einheiten der vierten Decimalstelle von f ausgedrückt.

Aus der Art und Weise, wie die Columne

$$\tfrac{1}{2}(x_{k+1} - x_k)\,(f_{k+1} + f_k)$$

geschrieben ist, ersieht man, dass hier kein Product von der Form $\frac{1}{2}(\eta_x - x_p)\{f(\eta_x) + f(x_p)\}$ vorkommt. Alle solche Producte sind in die Columne (a_0), (a_1) und (a_2) eingetragen. Bilden wir nun die Integrale, so ist klar, dass, um $sa_0^{(2)}$ zu erhalten, für das Inetgral $\int_{-h}^{\eta_2} F(x)\,dx$ die Summe $571{,}2 + 422{,}3 + \ldots + 147{,}5 + 294{,}5$ zu nehmen ist, für das Integral $\int_{\eta_1}^{\eta_2} F(x)\,dx$ die Summe $531{,}3 + 717{,}0 + \ldots + 6230{,}3 + 5035{,}3$ und für das Integral $\int_{\eta_2}^{h} F(x)\,dx$ die Summe $843{,}3 + 6118{,}4 + 7458{,}7 + 8336{,}0$ zu nehmen ist. Die Grössen $sa_1^{(2)}$ und $sa_2^{(2)}$ werden in derselben Weise mit Rücksicht auf die Columnen (a_1) und (a_2) gebildet. Die Summe Σ ist der Controlle wegen gebildet. Es ist nämlich für irgend einen Coefficienten $a_i^{(n)}$

$$sa_2^{(n)} = \int_{-h}^{\eta_1} F(x)\,dx - \int_{\eta_1}^{\eta_2} F(x)\,dx + \int_{\eta_2}^{\eta_3} F(x)\,dx - \ldots + (-1)^{\nu} \int_{\eta_\nu}^{h} F(x)\,dx$$

andererseits ist offenbar

$$\Sigma = \int_{-h}^{\eta_1} F(x)\,dx + \int_{\eta_1}^{\eta_2} F(x)\,dx + \int_{\eta_2}^{\eta_3} F(x)\,dx + \ldots + \int_{\eta_\nu}^{h} F(x)\,dx$$

und daher

$$sa_i^{(n)} = 2\left\{\int_{-h}^{\eta_1} F(x)\,dx + \int_{\eta_2}^{\eta_3} F(x) + \ldots\right\} - \Sigma,$$

was somit eine Controlle für die Summation liefert.

Wie aus diesem Beispiele, das mit allen Details der Rechnung angeführt ist, hervorgeht, lässt die Tschebyschew'sche Methode in Bezug auf einfache und bequeme Rechnungsvorschriften nichts zu wünschen übrig. Die Behandlung des gegebenen Beispiels nach der Methode der kleinsten Quadrate führt auf eine ganz bedeutend grössere Arbeit. Selbst wenn man die x und f in drei Gruppen zerlegte und demgemäss drei Gleichungen mit drei Unbekannten bildete, so würde dieser principiell ungenauere Weg nicht wesentlich rascher zu einer Bestimmung der Coefficienten $a_0^{(2)}$, $a_1^{(2)}$, $a_2^{(2)}$ führen, als die Tschebyschew'sche Methode. Die Vergleichung der gewonnenen Formel mit den gegebenen Daten zeigt, dass sie hinreichend genau ist, indem die einzelnen f mit einem wahrscheinlichem Fehler von $\pm 2{,}9$ dargestellt werden. Eine von Dr. Hasselberg aus denselben Daten nach der Methode der kleinsten Quadrate abgeleitete Interpolationsformel stellt die einzelnen f mit demselben w. Fehler dar. Beide Methoden liefern also in diesem Falle dieselbe Genauigkeit.

Die weniger günstige Vertheilung der Zeichen in der letzten Hälfte der Columne Rechn.-Beob. dürfte darin ihren Grund haben, dass die Intervalle der x am Schluss der Reihe zwei- bis dreimal so gross sind, wie am Anfang. Das Beispiel ist aber gerade wegen der ungleichen Intervalle interessant, weil es zeigt, dass man sich beträchtlich von den Hypothesen, welche den

Formeln zu Grunde gelegt sind, entfernen kann, ohne an der für praktische Bedürfnisse gewünschten Genauigkeit einzubüssen.

Tschebyschew hat Formeln zur Ermittelung der Integrale gegeben, die sich von den Formeln ein wenig unterscheiden. Eliminirt man nämlich die $F(\eta_x)$ mit Hülfe der Relation

$$F(\eta_x) = \frac{\eta_x - x_p}{x_{p+1} - x_p} \{F(x_{p+1}) - F(x_p)\},$$

so ergeben sich aus (6) ohne Schwierigkeit die folgenden Formeln:

$$\int_{x_1}^{\eta_1} F(x)\,dx = \tfrac{1}{2}(x_2 - x_1)F(x_1) + \tfrac{1}{2}(x_3 - x_1)F(x_2) +$$
$$+ \tfrac{1}{2}(x_4 - x_2)F(x_3) + \ldots + \tfrac{1}{2}(x_{i'+1} - x_{i'-1})F(x_{i'})$$
$$- \frac{(x_{i'+1} - \eta_1)^2 F(x_{i'}) - (x_{i'} - \eta_1)^2 F(x_{i'+1})}{2(x_{i'+1} - x_{i'})}$$

$$\int_{\eta_1}^{\eta_2} F(x)\,dx = \frac{(x_{i+1} - \eta_1)^2 F(x_{i'}) - (x_{i'} - \eta_1)^2 F(x_{i+1})}{2(x_{i'+1} - x_{i'})} +$$
$$+ \tfrac{1}{2}(x_{i'+2} - x_{i'})F(x_{i'+1}) + \tfrac{1}{2}(x_{i'+3} - x_{i'+1})F(x_{i'+2}) + \ldots$$
$$\ldots + \tfrac{1}{2}(x_{i''+1} - x_{i''-1})F(x_{i''}) -$$
$$- \frac{(x_{i''+1} - \eta_2)^2 F(x_{i''}) - (x_{i''} - \eta_2)^2 F(x_{i''+1})}{2(x_{i''+1} - x_{i''})}$$

. . . . . .

$$\int_{\eta_\nu}^{x_i} F(x)\,dx = \frac{(x_{i^{(\nu)}+1} - \eta_\nu)^2 F(x_{i^{(\nu)}+1}) - (x_{i^{(\nu)}} - \eta_\nu)^2 F(x_{i^\nu+1})}{2(x_{i^{(\nu)}+1} - x_{i^2(\nu)})} +$$
$$+ \tfrac{1}{2}(x_{i^{(\nu)}+2} - x_{i^{(\nu)}})F(x_{i^{(\nu)}}) + \ldots$$
$$\ldots + \tfrac{1}{2}(x_i - x_{i-2})F(x_{i-1}) + \tfrac{1}{2}(x_i - x_{i-1})F(x_i).$$

Wird nun gesetzt:

$$M_1 = (x_2 - x_1)F(x_1)$$
$$M_2 = (x_3 - x_1)F(x_2)$$
$$M_3 = (x_4 - x_2)F(x_3)$$
. . . . . .
$$M_{i-1} = (x_i - x_{i-2})F(x_{i-1})$$
$$M_i = (x_i - x_{i-1})F(x_i),$$

so ergiebt sich

$$sA_l^{(n)} = \tfrac{1}{2}\{M_1 + M_2 + \ldots + M_{i'}$$
$$- M_{i'+1} - M_{i'+2} - \ldots - M_{i''}$$
$$+ M_{i''+1} + M_{i''+2} + \ldots + M_{i'''}$$
. . . . . .
$$+ (-1)^\nu M_{i^{(\nu)}+1} + (-1)^\nu M_{i^{(\nu)}+2} + \ldots + (-1)^\nu M_i\}$$
$$- \frac{(x_{i'+1} - \eta_1)^2 F(x_{i'}) - (x_{i'} - \eta_1)^2 F(x_{i'+1})}{x_{i'+1} - x_{k'}} +$$
$$+ \frac{(x_{i''+1} - \eta_2)^2 F(x_{i''}) - (x_{i''} - \eta_2)^2 F(x_{i''+1})}{x_{i''+1} - x_{i''}} - \ldots$$
$$+ (-1)^\nu \frac{(x_{i^{(\nu)}+1} - \eta_\nu)^2 F(x_{i^{(\nu)}}) - (x_{i^{(\nu)}+1} - \eta_\nu)^2 F(x_{i^{(\nu)}+1})}{x_{i^{(\nu)}+1} - x_{i^\nu}}$$

oder wenn X statt x durch die Relation

$$x - \frac{x_1 + x_i}{2} = X$$

eingeführt wird (wodurch η dieselbe Bedeutung wie in den Tafeln erhält)

$$sa_l^{(n)} = \tfrac{1}{2}\{M_1 + M_2 + \ldots + M_{i'}$$
$$- M_{i'+1} - M_{i'+2} - \ldots - M_{i''}$$
$$+ M_{i''+1} + M_{i''+2} + \ldots + M_{i'''}$$
. . . . . .
$$+ (-1)^\nu M_{i^{(\nu)}+1} + (-1)^\nu M_{i^{(\nu)}+2} + \ldots + (-1)^\nu M_i\}$$
$$- \frac{(X_{i'+1} - \eta_1)^2 F\left(X_{i'} + \frac{x_1+x_i}{2}\right) - (X_{i'} - \eta_1)^2 F\left(X_{i'+1} + \frac{x_1+x_i}{2}\right)}{X_{i'+1} - X_{i'}}$$
$$+ \frac{(X_{i''+1} - \eta_2)^2 F\left(X_{i''} + \frac{x_1+x_i}{2}\right) - (X_{i''} - \eta_2)^2 F\left(X_{i''+1} + \frac{x_1+x_i}{2}\right)}{X_{i''+1} - X_{i''}}$$
. . . . . .
$$+ (-1)^\nu \frac{(X_{i^{(\nu)}+1} - \eta_\nu)^2 F\left(X_{i^\nu} + \frac{x_1+x_i}{2}\right) - (X_{i^{(\nu)}} - \eta_\nu)^2 F\left(X_{i^{(\nu)}+1} + \frac{x_1+x_i}{2}\right)}{X_{i^{(\nu)}+1} - X_{i^{(\nu)}}}.$$

Führt man die Rechnung sowohl nach diesen Formeln aus, wie nach den Formeln (5), so kann man sicher sein, eine scharfe Controlle erhalten zu haben, jedoch mit Ausnahme von der Berechnung der η und s. Jedoch wird man selten sich dieser Mühe zu unterwerfen brauchen, wenn man bei der Rechnung nach den Formeln (6) hinreichende Aufmerksamkeit der Berechnung von

$$\tfrac{1}{2}(x_{k+1} - x_k)\{F(x_{k+1}) - F(x_k)\}$$

widmet.

Zum Schluss mögen noch ein paar andere Beispiele angeführt werden. Bei der Vergleichung von Sternkatalogen habe ich häufig — in Anbetracht der leichten Anwendung der Tschebyschew'schen Methode — es bequemer gefunden, Interpolationsformeln zur Darstellung der systematischen Unterschiede zu berechnen, als dieselben graphisch zu ermitteln. Dies gilt wesentlich nur den Declinationen und zwar dürfen die Unterschiede der zu vergleichenden Cataloge nicht einen allzu unregelmässigen Gang haben, damit man sich mit einer mässigen Anzahl Potenzen der Interpolationsformel begnügen kann.

Die Vergleichung des Cape-Cataloges von Stone mit den von Sabler am Pulkowaer Meridiankreis erhaltenen Declinationen ergaben die folgenden Zahlen:

δ	Pulk. — Cope.	R. — B.
— 18°,2	— 0″,28	— 0″,72
— 16,9	— 0,72	+ 0,10
— 15,8	— 0,51	+ 0,15
— 14,9	— 0,20	— 0,03
— 14,1	— 0,12	— 0,02
— 13,0	+ 0.27	— 0,41
— 12,2	— 0,09	— 0,03
— 11,0	— 0,50	+ 0,30
— 10,0	+ 0,09	— 0,34
— 9,0	— 0,28	— 0,04
— 8,0	— 0,28	— 0,09
— 7,0	— 0,47	+ 0,04
— 6,0	— 0,65	+ 0,19
— 5,0	— 0,83	+ 0,36
— 4,0	— 0,29	— 0,18
— 3,1	— 0,65	+ 0,20
— 1,9	— 0,51	+ 0,10
— 0,8	— 0,18	— 0,15
+ 1,0	+ 0.07	— 0,24
+ 2,9	— 0,33	+ 0,36
+ 4,1	— 0,05	+ 0,22
+ 5,0	+ 1,12	— 0,83
+ 5,8	+ 0,29	+ 0,09
+ 7,2	+ 0,61	— 0,07
+ 8,2	+ 0,13	+ 0,52
+ 9,0	+ 0,64	+ 0,10
+ 10,4	+ 0,68	+ 0,17
+ 11,3	+ 0,95	— 0,04
+ 14,5	+ 0,85	+ 0,19
+ 17,8	+ 0,68	+ 0,25
+ 19,5	+ 0,89	+ 0,27

Hieraus ergiebt sich

$$\text{Pulkowa - Cape} =$$
$$-0''{,}20 + 0''{,}095\,(\delta - 0°{,}7) + 0''{,}00641\,(x - 0°{,}7)^2$$
$$- 0''{,}000480\,(x - 0°{,}7)^3 - 0''{,}0000159\,(x - 0°{,}7)^4$$
$$+ 0''{,}000001155\,(x - 0°{,}7)^5$$

Die Darstellung der einzelnen Differenzen durch diese Formel sind in der Columne R. — B. angegeben. Dieselbe entspricht sehr gut dem wahrscheinlichen Fehler einer Differenz Cape — Pulkowa.

Das folgende Beispiel ist den «Observations de Poulkova» Band IX pag. 70 entnommen und bezieht sich auf den Doppelstern α Geminorum. Es soll die Distanz e der beiden Componenten durch eine Interpolationsformel ausgedrückt werden.

Jahr	e	R. — B.
1840,30	5″,08	— 0″,18
42,78	4.99	— 0,03
44,28	5,03	— 0,02
45,79	5,08	— 0,03
47,93	5,06	+ 0,05
49,28	5,19	— 0,04
50,27	5,01	+ 0,16
51,28	5,24	— 0,04
52,30	5,27	— 0,04
53,29	5,45	— 0,18
54,94	5,33	— 0,02
57,27	5,41	— 0,06
58,96	5,45	— 0,06
60,26	5,50	— 0,08
61,87	5.42	+ 0,03
64,28	5,46	+ 0,03
66,78	5,44	+ 0,08

Jahr	e	R. — B.
1868,27	5″,35	— 0″,01
69,76	5,55	0,00
71,27	5,68	— 0,12
72,88	5,63	— 0,06
74,28	5,49	+ 0,07

Die gesuchte Interpolationsformel ist

$$e = 5″,350 + 0″,0233\,(t - 1857,3)$$
$$-0,000398\,(t-1857,3)^2 - 0,0000138\,(t-1857,3)^3$$

und aus den angeführten Differenzen R. — B. ergiebt sich, dass sie eine einzelne Distanz mit dem w. Fehler $\pm$ 0″,053 darstellt.

Bei der Berechnung dieser drei Beispiele wurde von Vornherein die Gradzahl der Interpolationsformel fixirt und soweit wir bis jetzt die Tschebyschew'sche Methode auseinandergesetzt haben, fordert sie gerade, dass man beim Anfang der Rechnung Hypothesen über die Anzahl der Glieder, welche die Interpolationsformel haben soll, macht, um danach die Rechnung anzulegen. Im Allgemeinen wird man dabei wohl ohne Schwierigkeit das Richtige treffen, indem man durch einen Blick auf die gegebenen Werthe sich überzeugen kann, wie viele Inflexionspunkte die durch die gesuchte Interpolationsformel darzustellende Curve hat. Sollte man sich aber dabei geirrt haben und statt einer Interpolationsformel $(n+1)^{\text{ten}}$ Grades eine Interpolation n^{ten} Grades abgeleitet, so hat man nur die Coefficienten mit geradem Index von Neuem zu berechnen, wenn n gerade ist und die Coefficienten mit geraden Indices, wenn n ungerade ist.

Tschebyschew hat aber in der sechsten Abtheilung seiner Abhandlung seine Methode in der Weise erweitert, dass man von Vornherein gar keine Hypothesen über den Grad der Interpolationsformel zu machen braucht. Dies ist ein ganz bedeutender Vorzug der Tschebyschew'schen Methode, besonders wenn man bedenkt, dass die dabei auftretenden Formeln ebenso einfacher Natur sind, wie die schon angeführten.

Setzen wir

$$X = x - \frac{x_1 + x_i}{2}$$

und

$$\varphi(X) = F(x),$$

so ist die von Tschebyschew gegebene Formel

$$\varphi(X) = b_0 + b_1 X + b_2(2X^2 - \tfrac{2}{3}h^2) + b_3(4X^3 - 2h^2X)$$
$$+ b_4(8X^4 - 6h^2X^2 + \tfrac{2}{5}h^4) + b_5(16X^5 - 16h^2X^3 + \tfrac{8}{3}h^4X) + \ldots,$$

wo die b_0, b_1, b_2, etc. von n d. h. von jeder Hypothese über die endgültige Anzahl Glieder der Interpolationsformel unabhängig sind. Bezeichnen wir das dem im Vorhergehenden mit $a_n^{(n)}$ bezeichneten Coefficienten zugehörige s mit s_n, so sind die Ausdrücke für die b-Coefficienten die folgenden:

$$b_0 = \tfrac{s_0}{2h}\, a_0^{(0)}$$
$$b_1 = -\tfrac{s_1}{h^2}\, a_1^{(1)}$$
$$b_2 = \tfrac{s_2}{h^3}\, a_2^{(2)}$$
$$\ldots\ldots\ldots$$
$$b_k = (-1)^k \tfrac{s_k}{h^{k+1}}\, a_k^{(k)}$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

Berechnen wir nun nach den in dem ersten Beispiele gegebenen Daten die b-Coefficienten, so ist zu bemerken, dass

$$sa_0^{(0)} = \sum = -121341$$
$$s_1 a_1^{(1)} = sa_1^{(2)} = -48818$$
$$s_2 a_2^{(2)} = +5642$$

Neu brauchte daher — nach den früher gegebenen Vorschriften — nur

$$s_3 a_3^{(3)} = -289$$

berechnet zu werden.

Hieraus ergiebt sich mit dem früher angeführten Werthe von h

$$b_0 = +514,0;\ b_1 = +3,984;\ b_2 = +0,00417;$$
$$b_3 = +0,00000769.$$

Ordnen wir nun den Ausdruck von $\varphi(X)$ nach den Potenzen von X, so ergiebt sich

$$\varphi(x) = f = +514,1 + 3,937\,X + 0,008318\,X^2$$
$$+ 0,00000769\,X^3$$

oder da hier

$$X = x - 542{,}3$$

$$f = +514{,}1 + 3{,}937\,(x - 542{,}3)$$

$$+ 0{,}008318\,(x - 542{,}3)^2 + 0{,}00000769\,(x - 542{,}3)^3.$$

Diese Formel unterscheidet sich bis auf das letzte Glied nur unbedeutend von den schon gefundenen; in der That ist auch die Darstellung der einzelnen f wenig besser, nur dem letztern Werth von f schliesst sich diese Formel etwas besser an und führt noch ein paar Zeichenwechsel ein. Die Vergleichung ergiebt, dass das einzelne f mit einem wahrscheinlichen Fehler von

$$\pm 2{,}7$$

dargestellt wird. Die erste Formel ist also nahezu ebenso genau.

Nach dem Vorhergehenden erhellt zur Genüge, dass diese Methode nur dann andere Interpolationsmethoden ersetzen kann, wenn die bekannten Functionswerthe angenähert so vertheilt sind, wie die Principien der Methode es fordern. Einen Mangel könnte man darin erblicken, dass die w. Fehler der einzelnen Coefficienten nicht erhalten werden; damit ist es aber nicht so schlimm, denn gerade in den Fällen, wo sie anderen Methoden vorzuziehen ist, kommt es gewöhnlich nicht darauf an, den w. Fehler der einzelnen Coefficienten zu kennen. Charakteristisch ist, was der gelehrte Urheber der Methode selbst über ihr Verhältniss zu den auf die Methode der kleinsten Quadrate gegründeten Interpolationsmethoden äussert; er sagt in der Einleitung zu seiner Abhandlung:

«Comme on ne peut gagner au de là d'une certaine limite, sous un rapport, sans perdre sous l'autre, il est impossible de donner une méthode d'interpolation qui soit en général préférable à toutes les autres; car suivant les cas, on tient plus ou à la simplification des calculs, ou à la précision des résultats. Si l'on ne connait qu'un petit nombre de valeurs d'une fonction interpolée, il se présente peu de ressources pour atténuer l'influence de leur erreurs sur le résultat cherché, et alors il est important de tirer des données d'interpolation tout le parti possible pour diminuer l'erreur moyenne à craindre, ce qu'on ne peut faire qu'à l'aide de *la méthode des moindres carrés*. Dans le cas contraire, le nombre considérable des données qu'on a à sa disposition, nous dispense de recouvrir à *la méthode des moindres carrés* qui exige des calculs trop longs. Alors, pour simplification des opérations numériques, on peut bien sacrifier une partie plus ou moins considérable de ce que les valeurs données offrent pour apprécier le résultat cherché.»

Elemente und Ephemeride des Encke'schen Cometen für die Erscheinung 1884—1885. Von O. Backlund. (Lu le 25 septembre 1884.)

Elemente.

Epoche und Osculation 1884 Dec. 18,0 M. Berl. Zeit.

$$M = 336^\circ\,14'\,55''{,}31$$
$$\varphi = 57\;45\;20{,}46$$
$$\Omega = 334\;36\;54{,}56$$
$$\pi = 158\;32\;44{,}95 \quad \text{M. Aequ. 1885,0.}$$
$$i = 12\;54\;0{,}14$$
$$\mu = 1072''{,}973106$$
$$\mu' = +0''{,}054000$$

Ephemeride.

12^h M. B. Z.	$\mathfrak{R}$	Diff.	Decl. $\mathfrak{S}$	Diff.	Log. Entfernung $\mathfrak{S}$ v. ⊙	Log. Entfernung $\mathfrak{S}$ v. $\mathfrak{E}$	Aberr. Z.
1884 Nov. 7	$22^h\,59^m\,23^s{,}73$	$-1^m\,9^s{,}23$	$+7^\circ\,12'\,42''{,}0$	$-9'\,43''{,}8$	0,3062	0,1195	$10^m\,55^s$
8	22 58 14,50	1 6,59	7 2 58,2	9 32,9	0,3039	0,1208	10 56
9	22 57 7,91	1 8,97	6 53 25,3	9 21,6	0,3015	0,1210	10 57
10	22 56 3,94		6 44 3,7		0,2992	0,1218	10 58
		$-1\;1{,}35$		$-9\;9{,}9$			
11	22 55 2,59	58,73	$+6\;34\;53{,}8$	8 57,8	0,2969	0,1225	11 0
12	22 54 3,86	56,10	6 25 56,0	8 45,3	0,2945	0,1234	11 2
13	22 53 7,76	53,46	6 17 10,7	8 32,5	0,2920	0,1243	11 3
14	22 52 14,30	50,82	6 8 38,2	8 19,4	0,2896	0,1252	11 5
15	22 51 23,48	48,17	6 0 18,8	8 6,0	0,2872	0,1261	11 6
16	22 50 35,31	45,53	5 52 12,8	7 52,3	0,2847	0,1271	11 8
17	22 49 49,78	42,89	5 44 20,5	7 38,4	0,2821	0,1281	11 9
18	22 49 6,89	40,26	5 36 42,1	7 24,3	0,2796	0,1291	11 10
19	22 48 26,63	37,63	5 29 17,8	7 10,0	0,2770	0,1301	11 12
20	22 47 49,00		5 22 7,8		0,2744	0,1311	11 14
		$-35{,}04$		$-6\;55{,}5$			

12^h M. B. Z.	$\mathfrak{A}\mathfrak{R}$	Diff.	Decl.	Diff.	Log. Entfernung. $\mathfrak{R}$ v. ⊙	$\mathfrak{R}$ v. ♂	Aberr. Z.
1884 Nov. 21	$22^h47^m13^s,96$		+ 5° 15′ 12″,3		0,2717	0,1321	11^m15^s
22	22 46 41,52	— 32,44	5 8 31,4	— 6′ 40″,9	0,2691	0,1331	11 17
23	22 46 11,66	29.86	5 2 5.2	6 26,2	0,2664	0,1341	11 18
24	22 45 44,35	27.31	4 55 53.8	6 11,4	0,2637	0,1351	11 19
25	22 45 19,56	24,79	4 49 57.3	5 56,5	0,2609	0,1361	11 21
26	22 44 57.27	22.29	4 44 15,7	5 41,6	0,2582	0,1371	11 22
27	22 44 37.44	19,83	4 38 49,0	5 26,7	0,2554	0,1381	11 24
28	22 44 20.05	17.39	4 33 37,3	5 11,7	0,2526	0,1391	11 26
29	22 44 5,06	14.99	4 28 40,5	4 56,8	0,2497	0,1401	11 27
30	22 43 52,46	12.60	4 23 58,7	4 41,8	0,2468	0,1411	11 29
		— 10,25		— 4 26,9			
Dec. 1	22 43 42,21	7.91	+ 4 19 31,8	4 12,2	0,2438	0,1420	11 30
2	22 43 34,30	5,60	4 15 19,6	3 57,3	0,2408	0,1429	11 32
3	22 43 28,70	3.30	4 11 22,3	3 42,6	0,2378	0,1438	11 33
4	22 43 25,40	— 1,05	4 7 39,7	3 27,9	0,2347	0,1447	11 34
5	22 43 24,35	+ 1.18	4 4 11,8	3 13,3	0,2316	0,1455	11 36
6	22 43 25,53	3.38	4 0 58,5	2 58,6	0,2284	0,1463	11 38
7	22 43 28.91	5,54	3 57 59,9	2 44,2	0,2252	0,1471	11 39
8	22 43 34,45	7,70	3 55 15,7	2 29,6	0,2220	0,1478	11 40
9	22 43 42,15	9,85	3 52 46,1	2 15,3	0,2188	0,1486	11 41
10	22 43 52,00		3 50 30,8		0,2155	0,1493	11 42
		+ 11,97		— 2 0,9			
11	22 44 3,97	14,04	+ 3 48 29,9	1 46,7	0,2122	0,1499	11 43
12	22 44 18,01	16,10	3 46 43,2	1 32,3	0,2088	0,1505	11 44
13	22 44 34,11	18,12	3 45 10,9	1 18,3	0,2054	0,1511	11 45
14	22 44 52,23	20,14	3 43 52,6	1 4,3	0,2019	0,1517	11 45
15	22 45 12,37	22,11	3 42 48,3	50,4	0,1984	0,1522	11 46
16	22 45 34,48	24,07	3 41 57,9	36,6	0,1948	0,1526	11 47
17	22 45 58.55	26,01	3 41 21,3	22,9	0,1912	0,1530	11 48
18	22 46 24,56	27,91	3 40 58,4	9,3	0,1875	0,1533	11 48
19	22 46 52,47	29,79	3 40 49,1	+ 4,1	0,1838	0,1536	11 49
20	22 47 22,26		3 40 53,2		0.1800	0,1539	11 49
		+ 31,65		+ 17,4			
21	22 47 53,91	33,47	+ 3 41 10,6	30,6	0,1762	0,1541	11 50
22	22 48 27,38	35,27	3 41 41,2	43,7	0,1723	0,1542	11 50
23	22 49 2,65	37,05	3 42 24,9	56,6	0,1683	0,1543	11 50
24	22 49 39,70	38,79	3 43 21,5	1 9,3	0,1643	0,1544	11 50
25	22 50 18,49	40,51	3 44 30,8	1 21,9	0,1602	0,1544	11 50
26	22 50 59,00	42,21	3 45 52,7	1 34,3	0,1561	0,1544	11 50
27	22 51 41,21	43,88	3 47 27,0	1 46,7	0,1519	0,1543	11 50
28	22 52 25,09	45,53	3 49 13,7	1 58,8	0,1476	0,1541	11 50
29	22 53 10,62	47,16	3 51 12,5	2 10,7	0,1433	0,1537	11 49
30	22 53 57,78		3 53 23,2		0,1389	0,1533	11 49
		+ 48,78		+ 2 22,6			
31	22 54 46,56	50,38	+ 3 55 45,8	2 34,3	0,1344	0,1529	11 48
1885 Jan. 1	22 55 36,94	51,96	3 58 20,1	2 45,8	0,1299	0,1524	11 47
2	22 56 28,90	53,52	4 1 5,9	2 57,1	0,1253	0,1519	11 46
3	22 57 22,42	55,07	4 4 3,0	3 8,3	0,1206	0,1512	11 45
4	22 58 17,49	56,61	4 7 11,3	3 19,4	0,1158	0,1506	11 44
5	22 59 14,10	58,12	4 10 30,7	3 30,2	0,1109	0,1498	11 43
6	23 0 12,22	59,63	4 14 0,9	3 41,0	0,1060	0,1490	11 41
7	23 1 11,85	1^m 1,14	4 17 41,9	3 51,6	0,1009	0,1480	11 40
8	23 2 12,99	1 2,61	4 21 33,5	4 1,9	0,0958	0,1471	11 38
9	23 3 15,60		4 25 35,4		0,0906	0,1461	11 37
		+ 1 4,08		+ 4 12,0			
10	23 4 19 68	1 5,54	+ 3 29 47,4	4 22,0	0,0853	0,1448	11 35
11	23 5 25,22	1 6,97	3 34 9,4	4 31,8	0,0798	0,1435	11 33
12	23 6 32,19	1 8,40	3 38 41,2	4 41,3	0,0743	0,1422	11 31
13	23 7 40,59	1 9,79	4 43 22,5	4 50,5	0,0686	0,1407	11 29
14	23 8 50,38	1 11,19	4 48 13,0	4 59,5	0,0629	0,1392	11 26
15	23 10 1,57	1 12,55	4 53 12,5	5 8,1	0,0570	0,1375	11 24
16	23 11 14,12	1 13,90	4 58 20,6	5 16,5	0,0510	0,1358	11 21
17	23 12 28,02	1 15,22	5 3 37,1	5 24,5	0,0449	0,1339	11 18
18	23 13 43,24	1 16,53	5 9 1,6	5 32,1	0,0387	0,1320	11 15
19	23 14 59,77		5 14 33,7		0,0323	0,1299	11 12
		+ 1 17,82		+ 5 39,2			
20	23 16 17,59	1 19,07	+ 5 20 12,9	5 45,9	0,0258	0,1278	11 8
21	23 17 36,66	1 20,29	5 25 58,8	5 52,1	0,0193	0,1255	11 5
22	23 18 56,95	1 21,49	5 31 50,9	5 57,9	0,0124	0,1231	11 1
23	23 20 18,44	1 22,66	5 37 48,8	6 3,0	0,0054	0,1205	10 57
24	23 21 41,10	1 23,79	5 43 51,8	6 7,3	9,9983	0,1179	10 53
25	23 23 4,89	1 24,87	5 49 59,1	6 11,0	9,9910	0,1151	10 49
26	23 24 29,76	1 25,93	5 56 10,1	6 13,8	9,9836	0,1122	10 45
27	23 25 55,69	1 26,92	6 2 23,9	6 15,9	9,9759	0,1091	10 41
28	23 27 22,61	1 27,88	6 8 39,8	6 16,9	9,9681	0,1059	10 36
29	23 28 50,49		6 14 56,7		9,9601	0,1025	10 31
		+ 1 28,77		+ 6 17,0			

1885		α	δ	Log Entfernung $\Delta^0 - \rho$	$\Delta^0 - r$	Aberr. Σ
Jan.	30	22h 30m 19s,26	+ 1° 29' 03"	+ 6° 44' 10",7	− 0',1 4,5	0,5174	0,0980	10m 25s
	31	22 31 47,39	1 30,86	6 38 28,8	2 35,8	0,5215	0,0988	10 28
Febr.	1	22 33 19,20	1 31,97	6 32 43,0	0 3,0	0,5264	0,0998	10 14
	2	22 34 50,68	1 33,04	6 26 55,8	0 3,0	0,5320	0,1008	10 0
	3	22 36 21,71	1 33,04	6 21 8,3	0 4,3	0,5383	0,1020	9 45
	4	22 37 52,09	1 32,73	6 15 20,6	0 5,6	0,5454	0,1033	9 30
	5	22 39 21,77	1 32,40	6 9 32,8	0 11,4	0,5534	0,1048	9 15
	6	22 40 50,78	1 32,71	6 3 45,4	0 10,3	0,5623	0,1065	9 0
	7	22 42 19,49	1 32,71	5 57 57,1	0 11,0	0,5719	0,1083	8 44
	8	22 43 48,20	1 32,57	5 52 9,8	0 11,7	0,5824	0,1103	8 29
	9	22 45 16,77	1 31,93	5 46 22,5	0 12,4	0,5937	0,1124	8 14
	10	22 46 44,70	1 31,33	5 40 35,3	0 13,2	0,6058	0,1147	7 58
	11	22 48 12,03	1 30,56	5 34 48,1	0 13,9	0,6187	0,1171	7 42
	12	22 49 38,59	1 29,92	5 29 0,9	0 14,6	0,6324	0,1197	7 26
	13	22 51 4,51	1 27,48	5 23 13,8	0 15,3	0,6469	0,1224	7 9
	14	22 52 29,99	1 25,93	5 17 26,7	0 16,0	0,6622	0,1253	6 52
	15	22 53 55,92	1 25,84	5 11 39,6	0 16,7	0,6783	0,1283	6 34
	16	22 55 21,76	1 22,59	5 5 52,6	0 17,4	0,6952	0,1315	6 16
	17	22 56 44,35	1 21,87	5 0 5,7	0 18,1	0,7129	0,1348	5 58
	18	22 58 6,22	1 18,57	4 54 18,8	0 18,8	0,7314	0,1383	5 39
	19	22 59 24,79	1 15,58	4 48 32,0	0 19,5	0,7507	0,1419	5 20
	20	23 0 40,37	1 12,94	4 42 45,3	0 20,2	0,7708	0,1457	5 1
	21	23 1 53,31	1 9,66	4 36 58,7	0 20,9	0,7917	0,1496	4 41
	22	23 3 2,97	1 6,36	4 31 12,2	0 21,6	0,8134	0,1537	4 21
	23	23 4 9,33	1 2,98	4 25 25,8	0 22,3	0,8359	0,1580	4 1
	24	23 5 12,31	+ 0 59,61	4 19 39,5	0 23,0	0,8592	0,1624	3 40
	25	23 6 11,92	+ 0 56,15	4 13 53,3	0 23,7	0,8833	0,1669	3 19
	26	23 7 8,07	+ 0 52,52	4 8 7,2	0 24,4	0,9082	0,1716	2 58
	27	23 7 59,59	+ 0 48,72	4 2 21,2	0 25,1	0,9339	0,1765	2 36
	28	23 8 47,51	+ 0 44,76	3 56 35,3	0 25,8	0,9604	0,1815	2 14
März	1	23 9 31,00	+ 0 40,63	3 50 49,5	0 26,5	0,9877	0,1866	1 52
	2	23 10 10,03	+ 0 36,34	3 45 3,8	0 27,2	1,0158	0,1919	1 30
	3	23 10 44,74	+ 0 31,89	3 39 18,3	0 27,9	1,0447	0,1974	1 7
	4	23 11 15,22	+ 0 27,28	3 33 32,9	0 28,6	1,0744	0,2030	0 44
	5	23 11 41,56	+ 0 22,52	3 27 47,6	0 29,3	1,1049	0,2088	0 21
	6	23 12 3,85	+ 0 17,61	3 22 2,5	0 30,0	1,1362	0,2147	0 2
	7	23 12 22,19	+ 0 12,55	3 16 17,6	0 30,7	1,1683	0,2208	0 16
	8	23 12 36,68	+ 0 7,35	3 10 32,8	0 31,4	1,2012	0,2270	0 39
	9	23 12 47,43	+ 0 2,01	3 4 48,2	0 32,1	1,2349	0,2334	1 2
	10	23 12 54,54	− 0 3,46	2 59 3,8	0 32,8	1,2694	0,2399	1 25
	11	23 12 58,12	− 0 9,06	2 53 19,5	0 33,5	1,3047	0,2465	1 48
	12	23 12 58,29	− 0 14,74	2 47 35,3	0 34,2	1,3408	0,2533	2 11
	13	23 12 55,16	− 0 20,49	2 41 51,2	0 34,9	1,3777	0,2602	2 34
	14	23 12 48,84	− 0 26,29	2 36 7,2	0 35,6	1,4154	0,2673	2 57
	15	23 12 39,45	− 0 32,14	2 30 23,4	0 36,3	1,4539	0,2745	3 21
	16	23 12 27,09	− 0 38,03	2 24 39,8	0 37,0	1,4932	0,2818	3 44
	17	23 12 11,88	− 0 43,94	2 18 56,4	0 37,7	1,5333	0,2893	4 8
	18	23 11 53,94	− 0 49,87	2 13 13,2	0 38,4	1,5742	0,2969	4 32
	19	23 11 33,39	− 0 55,80	2 7 30,2	0 39,1	1,6159	0,3046	4 56
	20	23 11 10,34	− 0 61,73	2 1 47,4	0 39,8	1,6584	0,3126	5 20
	21	23 10 44,91	− 1 7,64	1 56 4,8	0 40,5	1,7017	0,3207	5 44
	22	23 10 17,22	− 1 13,52	1 50 22,4	0 41,2	1,7458	0,3289	6 8
	23	23 9 47,38	− 1 19,36	1 44 40,2	0 41,9	1,7907	0,3374	6 32
	24	23 9 15,51	− 1 25,14	1 38 58,3	0 42,6	1,8364	0,3460	6 56
	25	23 8 41,71	− 1 30,85	1 33 16,6	0 43,3	1,8829	0,3548	7 20
	26	23 8 6,09	− 1 36,48	1 27 35,1	0 44,0	1,9302	0,3637	7 44
	27	23 7 28,75	− 1 42,01	1 21 53,8	0 44,7	1,9783	0,3728	8 8
	28	23 6 49,78	− 1 47,43	1 16 12,8	0 45,4	2,0272	0,3821	8 32
	29	23 6 9,27	− 1 52,73	1 10 32,0	0 46,1	2,0769	0,3915	8 56
	30	23 5 27,29	− 1 57,90	1 4 51,4	0 46,8	2,1274	0,4011	9 20
	31	23 4 43,91	− 2 2,93	0 59 11,0	0 47,5	2,1787	0,4108	9 44
April	1	23 3 59,20	− 2 7,81	0 53 30,8	0 48,2	2,2308	0,4207	10 8
	2	23 3 13,24	− 2 12,53	0 47 50,8	0 48,9	2,2837	0,4308	10 32
	3	23 2 26,09	− 2 17,08	0 42 11,0	0 49,6	2,3374	0,4410	10 56
	4	23 1 37,82	− 2 21,45	0 36 31,4	0 50,3	2,3919	0,4514	11 20
	5	23 0 48,49	− 2 25,64	0 30 52,0	0 51,0	2,4472	0,4619	11 44
	6	22 59 58,16	− 2 29,63	0 25 12,8	0 51,7	2,5033	0,4726	12 8
	7	22 59 6,89	− 2 33,42	0 19 33,8	0 52,4	2,5602	0,4834	12 32
	8	22 58 14,73	− 2 37,00	0 13 55,0	0 53,1	2,6179	0,4944	12 56
	9	22 57 21,74	− 2 40,36	0 8 16,4	0 53,8	2,6764	0,5055	13 20

Log Entfernung

12^{h}M. B. Z.	$\mathfrak{A}$	Diff.	Decl. $\mathfrak{d}$	Diff.	Log. Entfernung. $\mathfrak{d}$ v. ⊙	$\mathfrak{d}$ v. δ	Aberr. Z.
1885 Apr. 10	22^{h}31^{m}33^s,34		−19°59′54″,2		9,9314	0,0099	8^{m}29^s
		+ 36^s,58		+ 1′ 1″,2			
11	22 32 9,92		19 58 53,0		9,9401	0,0138	8 34
		37,37		1 12,6			
12	22 32 47,29		19 57 40,4		9,9487	0,0174	8 38
		37,98		1 21,7			
13	22 33 25,27		19 56 18,7		9,9570	0,0209	8 42
		38,38		1 29,0			
14	22 34 3,65		19 54 49,7		9,9651	0,0242	8 46
		38,60		1 34,6			
15	22 34 42,25		19 53 15,1		9,9730	0,0273	8 50
		38,65		1 38,7			
16	22 35 20,90		19 51 36,4		9,9807	0,0302	8 54
		38,53		1 41.3			
17	22 35 59,43		19 49 55.1		9,9982	0,0330	8 58
		38,31		1 42,6			
18	22 36 37,74		19 48 12,5		9,9956	0,0357	9 1
		37,94		1 42,9			
19	22 37 15,68		19 46 29,6		0,0028	0,0383	9 4
		+ 37,46		+ 1 42,1			
20	22 37 53,14		−19 44 47,5		0,0098	0,0407	9 7
		36,87		1 40,3			
21	22 38 30,01		19 43 7,2		0,0166	0,0430	9 10
		36,25		1 37,8			
22	22 39 6,26		19 41 29,4		0,0233	0,0451	9 12
		35,51		1 34,4			
23	22 39 41,77		19 39 55,0		0,0299	0,0471	9 15
		34,65		1 30,3			
24	22 40 16,42		19 38 24,7		0,0363	0,0491	9 17
		33,75		1 25,5			
25	22 40 50,17		19 36 59,2		0,0426	0,0509	9 19
		32,85		1 20,2			
26	22 41 23,02		19 35 39,0		0,0487	0,0525	9 22
		31,82		1 13,7			
27	22 41 54,84		19 34 25,3		0,0548	0,0541	9 24
		30,46		1 7,6			
28	22 42 25,30		19 33 17,7		0,0607	0,0555	9 26
		29,44		59,9			
29	22 42 54,74		19 32 17,8		0,0665	0,0568	9 27
		+ 28,23		+ 52,0			
30	22 43 22,97		−19 31 25,8		0,0722	0,0581	9 29
		26,94		43,5			
Mai 1	22 43 49,91		19 30 42,3		0,0778	0,0592	9 30
		25,63		34,5			
2	22 44 15,54		19 30 7,8		0,0832	0,0602	9 32
		24,25		25,3			
3	22 44 39,79		19 29 42,5		0,0885	0,0612	9 33
		22,83		15,8			
4	22 45 2,62		19 29 26,7		0,0938	0,0621	9 34
		21,37		+ 6,6			
5	22 45 23,99		19 29 20,1		0,0990	0,0629	9 35
		19,90		− 2,4			
6	22 45 43,89		19 29 22,5		0,1041	0,0636	9 36

Démonstration de quelques propositions relatives à la fonction numérique $E(x)$. Par V. Bouniakowsky.

(Lu le 23 octobre 1884.)

Article 4ème.

En 1869 dans un Mémoire sous le titre: *Sur un théorème relatif à la théorie des résidus et de son application à la démonstration de la loi de réciprocité de deux nombres premiers**), j'ai établi, entr'autres, une proposition fondamentale, relative à la théorie des résidus, proposition dont voici l'énoncé:

Théorème. *Soient a et r deux entiers impairs, premiers entr'eux; le nombre a est supposé donné et r astreint seulement à rester compris entre les limites* 1 *et* $2a-1$ *inclusivement. Cela posé, en désignant par p un nombre premier absolu quelconque* (2 *excepté*), *mis sous la forme*

$$p = 2an + r,$$

on aura toujours

$$a^{\frac{p-1}{2}} \equiv (-1)^{\frac{a-1}{2}n+m} \pmod{p},$$

ou bien, en faisant usage du symbole connu,

$$\left(\frac{a}{p}\right) = (-1)^{\frac{a-1}{2}n+m}, \quad \ldots\ldots\ldots (1)$$

l'exposant m étant indépendant *de n.*

Ce Mémoire a été suivi d'un Opuscule intitulé: *Sur le symbole de Legendre* $\left(\frac{a}{p}\right)$*), dans lequel j'ai donné l'expression de l'exposant m dans la form. (1) en fonction de r, de a et d'un nombre auxiliaire k qui dépend de ces deux derniers.

La valeur de l'exposant m, relative au nombre premier $p = 2an + r$, présente deux cas, suivant que r, compris entre les limites 1 et $2a-1$ inclusivement, est plus grand ou plus petit que la base a. Dans le premier cas on a $r = a + 2k$, et dans le second $r = a - 2k$, k étant un entier qui varie de 1 à $\frac{a-1}{2}$. Dans l'Opuscule que je viens de citer, j'ai trouvé pour la valeur de m dans le cas de $r > a$ l'expression suivante:

*) *Bulletin de l'Acad. Imp. des Sciences de St.-Pétersbourg*; T. XIV.

*) *Bulletin de l'Acad. Imp. des Sciences de St.-Pétersbourg*; T. XIV.

$$m = \sum_{s=1}^{s=k} \left[E\left(\frac{(s-1)\,a + \frac{r-1}{2}}{2k}\right) - E\left(\frac{(s-1)\,a-1}{2k}\right)\right], \quad (2)$$

qui, développée, donne:

$$\left.\begin{aligned} m = {} & E\left(\tfrac{r-1}{4k}\right) + E\left(\frac{a+\frac{r-1}{2}}{2k}\right) + E\left(\frac{2a+\frac{r-1}{2}}{2k}\right) + \ldots \\ & + E\left(\frac{(k-1)\,a+\frac{r-1}{2}}{2k}\right) \\ & - E\left(\tfrac{a-1}{2k}\right) - E\left(\tfrac{2a-1}{2k}\right) - \ldots \\ & - E\left(\tfrac{(k-1)\,a-1}{2k}\right). \end{aligned}\right\} \quad (3)$$

Pour r inférieur à a, égal à $a - 2k$, il n'y aura, comme je l'ai montré dans l'Opuscule cité, qu'à remplacer l'exposant m de la formule (1) par la différence $\frac{a-1}{2} - m$, m restant déterminé par la même expression (3).

Commençons par présenter ici quelques formules qui découlent immédiatement des deux précédentes (1) et (3). Et d'abord observons, que l'élimination de l'exposant m, qu'on effectue en rejetant *zéro* et tout *multiple pair de m*, conduit très simplement aux résultats suivants:

$$\left(\frac{a}{2an+a+2k}\right)\left(\frac{a}{2an'+a+2k}\right) = (-1)^{\frac{a-1}{2}(n+n')} \quad \ldots\ (4)$$

$$\left(\frac{a}{2an+a-2k}\right)\left(\frac{a}{2an'+a-2k}\right) = (-1)^{\frac{a-1}{2}(n+n')} \quad \ldots\ (5)$$

$$\left(\frac{a}{2an+a+2k}\right)\left(\frac{a}{2an'+a-2k}\right) = (-1)^{\frac{a-1}{2}(n+n'+1)} \quad \ldots\ (6)$$

tous les dénominateurs $2an + a \pm 2k$, $2an' + a \pm 2k$ étant des nombres premiers.

Voici encore deux formules

$$\left(\frac{a}{2an+2a-1}\right) = (-1)^{\frac{a-1}{2}(n+1)} \quad \ldots\ (7)$$

$$\left(\frac{a}{2an'+1}\right) = (-1)^{\frac{a-1}{2}n'} \quad \ldots\ (8)$$

qu'on démontre directement en déterminant par la form. (3) l'exposant m relatif au premier de ces deux symboles; en effet, comme l'on a $r = 2a - 1$, $k = \frac{a-1}{2}$, on trouve le résultat

$$\left.\begin{aligned} m = {} & 1 + 2 + 3 + \ldots + \tfrac{a-1}{2} \\ & - (1 + 2 + \ldots + \tfrac{a-3}{2}) \end{aligned}\right\} = \frac{a-1}{2},$$

qui, substitué à m dans la form. (1), fournit la relation (7). Substituant à l'exposant m dans la form. (1) la différence $\frac{a-1}{2} - m$, qui, pour $m = \frac{a-1}{2}$, se réduit à *zéro*, on obtient l'égalité (8).

Observons que si la base a est de la forme $4e + 1$, $\frac{a-1}{2}$ sera *pair*, et par conséquent le second membre de toutes ces formules se réduira à $+1$. Dans le cas de $a = 4e + 3$, on aura $\frac{a-1}{2} = 2e + 1$, et par suite *le signe de l'unité* dépendra de la *parité* ou *non-parité* des facteurs $n + n'$, $n + n' + 1$, $n + 1$, n' de $\frac{a-1}{2}$ qui figurent dans les exposants de (-1).

Je m'arrêterai un instant sur les deux form. (4) et (5), qu'on peut remplacer par une seule, nommément par la suivante:

$$\left(\frac{a}{2an+r}\right)\left(\frac{a}{2an'+r}\right) = (-1)^{\frac{a-1}{2}(n+n')} \quad \ldots\ (9)$$

Je ferai voir que quels que soient les deux nombres premiers p et q (2 excepté), il existera toujours une base a telle, que chacun d'eux pourra être représenté par la même forme linéaire, de sorte que l'on aura

$$p = 2an + r \quad \text{et} \quad q = 2an' + r,$$

le reste r étant le même pour p et q. En effet, soit $p > q$, et faisons

$$\frac{p-q}{2^\nu} = a,$$

ν désignant la plus haute puissance de 2 qui divise la différence $p - q$, et a le quotient de la division, égal à un nombre impair. Admettons maintenant, contrairement à notre assertion, que les restes de la division de p et de q par $2a$ soient différents entr'eux, en sorte que l'on ait

$$p = 2an + r \quad \text{et} \quad q = 2an' + r',$$

et par conséquent

$$p - q = 2a(n - n') + (r - r');$$

l'impossibilité de cette égalité, pour r' différent de r, devient manifeste en observant que $p - q$ et $2a(n - n')$ sont divisibles par $2a$, tandis que la différence $r - r'$,

comme inférieure à $2a$, ne l'est pas; donc $r' = r$. Ainsi, quels que soient les nombres premiers p et q (2 excepté), il est démontré qu'on aura

$$\left(\frac{a}{p}\right)\left(\frac{a}{q}\right) = (-1)^{\frac{a-1}{2}(n+n')} \text{ pour la base } a = \frac{p-q}{2^\nu} \quad \ldots (10)$$

Je cite cette formule par ce qu'elle m'a servi à la démonstration de *la loi de réciprocité* de deux nombres premiers, exposée dans le premier des deux Mémoires cités plus haut.

Le but que je me propose dans ce **4ème Article** est de donner sous une forme, aussi simple que possible, l'expression du symbole $\left(\frac{a}{p}\right)$ pour quelques valeurs de la base a, et cela en cherchant à réduire le nombre des opérations indiquées par la notation E dans la formule générale (3). Mais, avant d'y procéder, je chercherai la valeur de $\left(\frac{2}{p}\right)$, à la détermination de laquelle les form. (1) et (3) ne sont pas applicables à cause de la parité du nombre 2.

En partant de l'expression bien connue

$$\left(\frac{2}{p}\right) = (-1)^{\frac{p^2-1}{8}},$$

je trouve cette autre

$$\left(\frac{2}{p}\right) = (-1)^{E\left(\frac{p+1}{4}\right)}, \quad \ldots\ldots (11)$$

pour la démonstration de laquelle il suffit visiblement de montrer que les deux entiers

$$\frac{p^2-1}{8} \quad \text{et} \quad E\left(\frac{p+1}{4}\right)$$

sont simultanément *pairs* ou *impairs*; pour s'en assurer observons que

$$\text{pour } p = 4n+1, \text{ on a } E\left(\frac{p+1}{4}\right) = n,$$

$$\frac{p^2-1}{8} = n(2n+1);$$

$$\text{pour } p = 4n+3, \text{ on a } E\left(\frac{p+1}{4}\right) = n+1,$$

$$\frac{p^2-1}{8} = (n+1)(2n+1).$$

Or, comme $\frac{p^2-1}{8}$ est égal, dans les deux cas, à l'entier $E\left(\frac{p+1}{4}\right)$ multiplié par le nombre *impair* $2n+1$, il s'en suit que la *parité* ou la *non-parité* de $\frac{p^2-1}{8}$ entrainera nécessairement celle de $E\left(\frac{p+1}{4}\right)$.

Passons maintenant aux applications numériques du théorême fondamental, exprimé par les form. (1) et (3). Soient $p = 2an + r$ le nombre premier donné et a la base choisie. Commençons par le cas le plus simple, celui de $a = 3$, pour lequel le nombre premier p se présente sous les *deux* formes suivantes:

$$p = 6n+5 \quad \text{et} \quad p = 6n+1.$$

Observant que dans le cas actuel $\frac{a-1}{2} = 1$, on aura, en vertu de la form. (1), pour la première de ces formes

$$\left(\frac{3}{6n+5}\right) = (-1)^{n+m},$$

et pour la seconde

$$\left(\frac{3}{6n+1}\right) = (-1)^{n+1-m},$$

m étant déterminé par la form. (3). Or, comme pour le nombre premier $6n+5$ le reste $r = 5 = 3+2.1$, et par conséquent $k = 1$, on trouvera simplement

$$m = E(1) = 1, \quad \text{d'où } \left(\frac{3}{6n+5}\right) = (-1)^{n+1}.$$

Pour un nombre premier de la forme $6n+1$ m devra être remplacé par $\frac{a-1}{2} - m = 0$; donc on aura

$$\left(\frac{3}{6n+1}\right) = (-1)^n.$$

Il est facile de voir que ces deux relations, comprises comme cas particuliers dans les form. (7) et (8), peuvent être remplacées par la formule unique

$$\left(\frac{3}{p}\right) = (-1)^{E\left(\frac{p+1}{6}\right)}; \quad \ldots\ldots (12)$$

en effet, on voit que,

$$\text{pour } p = 6n+5, \text{ on a } E\left(\frac{p+1}{6}\right) = n+1,$$

$$\text{pour } p = 6n+1, \text{ on a } E\left(\frac{p+1}{6}\right) = E\left(n+\frac{1}{3}\right) = n,$$

ce qu'il s'agissait de montrer.

Exemples.

$$p = 53 = 6.8+5, \quad n = 8,$$

$$\left(\frac{3}{53}\right) = (-1)^{E\left(\frac{54}{6}\right)} = (-1)^9 = -1;$$

$$p = 61 = 6.10 + 1, \quad n = 10,$$

$$\left(\frac{3}{61}\right) = (-1)^{E\left(\frac{62}{6}\right)} = (-1)^{10} = +1.$$

Cherchons maintenant l'expression du symbole $\left(\frac{5}{p}\right)$; dans ce cas le nombre premier $p = 10n + r$ admet les *quatre* formes suivantes:

$$p = 10n + 9, \quad p = 10n + 1,$$
$$p = 10n + 7, \quad p = 10n + 3.$$

Comme la form. (1), pour $a = 5$, se réduit à la suivante:

$$\left(\frac{5}{10n + r}\right) = (-1)^{2n + m},$$

il faudra déterminer m pour chacune des quatre différentes valeurs de r; nous allons donc procéder à cette détermination par la form. (3).

Pour $p = 10n + 9$ on a: $r = 9 = 5 + 2.2$, $k = 2$; $\frac{r-1}{2} = 4$; donc

$$m = E\left(\frac{9-1}{4.2}\right) + E\left(\frac{5+4}{2.2}\right) - E\left(\frac{5-1}{2.2}\right) = 2,$$

et par suite

$$\left(\frac{5}{10n + 9}\right) = (-1)^{2(n+1)} = +1,$$

comme le montre d'ailleurs la form. (7).

Pour $p = 10n + 1$ il n'y aura, en vertu du *théorême fondamental*, qu'à remplacer m par la différence $\frac{a-1}{2} - m$ qui, dans notre cas, se réduit à *zéro;* donc

$$\left(\frac{5}{10n + 1}\right) = (-1)^{2n} = +1.$$

Pour $p = 10n + 7$ on a: $7 = 5 + 2.1$, $k = 1$, et par conséquent

$$m = E\left(\frac{7-1}{4}\right) = 1, \text{ d'où } \left(\frac{5}{10n+7}\right) = (-1)^{2n+1} = -1.$$

Substituant $\frac{a-1}{2} - m = 1$ à m, on retombe sur cette même expression pour le cas de $r = 3$, de sorte que

$$\left(\frac{5}{10n + 3}\right) = (-1)^{2n+1} = -1.$$

Il est facile de voir que les expressions des quatre symboles qu'on vient de trouver peuvent être remplacées par la formule unique

$$\left(\frac{5}{p}\right) = (-1)^{E\left(\frac{p+2}{5}\right)}; \ldots \ldots \ldots (13)$$

pour cela il suffira d'observer que l'on a

Formes du nombre p:	$E\left(\frac{p+2}{5}\right)$
$p = 10n + 9 \ldots$	$E\left(\frac{10n+11}{5}\right) = 2(n+1).$
$p = 10n + 1 \ldots$	$E\left(\frac{10n+3}{5}\right) = 2n,$
$p = 10n + 7 \ldots$	$E\left(\frac{10n+9}{5}\right) = 2n + 1,$
$p = 10n + 3 \ldots$	$E\left(\frac{10n+5}{5}\right) = 2n + 1.$

(14)

Voici des exemples relatifs à la form. (13) pour ces quatre formes:

$$p = 29 = 10.2 + 9; \left(\frac{5}{29}\right) = (-1)^{E\left(\frac{31}{5}\right)} = (-1)^6 = +1,$$

$$p = 31 = 10.3 + 1; \left(\frac{5}{31}\right) = (-1)^{E\left(\frac{33}{5}\right)} = (-1)^6 = +1,$$

$$p = 37 = 10.3 + 7; \left(\frac{5}{37}\right) = (-1)^{E\left(\frac{39}{5}\right)} = (-1)^7 = -1,$$

$$p = 43 = 10.4 + 3; \left(\frac{5}{43}\right) = (-1)^{E\left(\frac{45}{5}\right)} = (-1)^9 = -1.$$

Nous remarquerons en passant que les deux premières des form. (14) conduisent visiblement à une conséquence assez curieuse, nommément à ce *qu'aucun nombre premier qui se termine par l'un des chiffres 1 ou 9, ne peut avoir le nombre 5 pour* racine primitive. Cette propriété *négative* du nombre 5 peut être étendue à d'autres valeurs de la base a.

Prenons maintenant $a = 7$ pour la base du nombre premier p, en sorte que $p = 14n + r$ affectera les *six* formes suivantes:

$$p = 14n + 13, \quad p = 14n + 1,$$
$$p = 14n + 11, \quad p = 14n + 3,$$
$$p = 14n + 9, \quad p = 14n + 5.$$

En vertu de la form. (1), appliquée au cas que nous considérons, et pour lequel $\frac{a-1}{2} n = 3n \equiv n \pmod 2$, on aura

$$\left(\frac{7}{14n + r}\right) = (-1)^{n+m} \ldots \ldots \ldots (15)$$

Quant à la form. (3), elle donne pour les *six* différentes valeurs de r les résultats suivants:

Pour $p = 14n + 13$ et $p = 14n + 1$:

$r = 13 = 7 + 2.3$, $k = 3$, et par conséquent

$$m = E\left(\frac{12}{12}\right) + E\left(\frac{13}{6}\right) + E\left(\frac{20}{6}\right) - E\left(\frac{6}{6}\right) - E\left(\frac{13}{6}\right) = 3 \equiv 1 \pmod 2.$$

Pour le nombre $p = 14n + 1$ on devra remplacer dans la form. (15) m par $\frac{a-1}{2} - m = 0$; on aura donc

$$\left(\frac{7}{14n+13}\right) = (-1)^{n+1} \quad \text{et} \quad \left(\frac{7}{14n+1}\right) = (-1)^n.$$

Voici pour ce qui se rapporte aux autres cas:

Pour $p = 14n + 11$ et $p = 14n + 3$:

$r = 11 = 7 + 2.2$, $k = 2$; donc

$$m = E\left(\frac{10}{8}\right) + E\left(\frac{12}{4}\right) - E\left(\frac{6}{4}\right) = 3 \equiv 1 \pmod 2,$$

et comme $\frac{a-1}{2} - m = 0$, on aura

$$\left(\frac{7}{14n+11}\right) = (-1)^{n+1} \quad \text{et} \quad \left(\frac{7}{14n+3}\right) = (-1)^n.$$

Pour $p = 14n + 9$ et $p = 14n + 5$:

$r = 9 = 7 + 2.1$, $k = 1$; donc

$$m = E\left(\frac{8}{4}\right) = 2 \equiv 0 \pmod 2, \quad \frac{a-1}{2} - m = 1,$$

et par conséquent

$$\left(\frac{7}{14n+9}\right) = (-1)^n \quad \text{et} \quad \left(\frac{7}{14n+5}\right) = (-1)^{n+1}.$$

L'inspection de ces six résultats montre que, pour *n pair*, le symbole $\left(\frac{7}{14n+r}\right)$ sera égal à -1 pour les trois nombres de la forme

$$14n + 13, \quad 14n + 11 \quad \text{et} \quad 14n + 5,$$

et à $+1$ pour les trois formes restantes

$$14n + 1, \quad 14n + 3 \quad \text{et} \quad 14n + 9.$$

Le contraire aura lieu pour les valeurs *impaires* de n.

Les valeurs du symbole $\left(\frac{7}{p}\right)$ dans les douze cas que présente le nombre premier $p = 14n + r$ relativement aux nombres n et r, sont contenues dans le petit tableau que voici:

Table 1ère.

$n = \frac{p-r}{14}$ *pair:*	$n = \frac{p-r}{14}$ *impair:*
pour $r = 13, 11, 5: \left(\frac{7}{p}\right) = -1.$	*pour* $r = 13, 11, 5: \left(\frac{7}{p}\right) = +1.$
pour $r = 1, 3, 9: \left(\frac{7}{p}\right) = +1.$	*pour* $r = 1, 3, 9: \left(\frac{7}{p}\right) = -1.$

Il est facile de voir que les indications de ce tableau sont également données par les deux formules suivantes:

$$\left.\begin{aligned} \left(\frac{7}{p}\right) &= (-1)^{\frac{p-r}{14}+1} \ldots \textit{pour } p = 13, 11 \text{ et } 5. \\ \left(\frac{7}{p}\right) &= (-1)^{\frac{p-r}{14}} \ldots \textit{pour } p = 1, 3 \text{ et } 9. \end{aligned}\right\} \quad (16)$$

Voici des exemples numériques pour tous les cas:

Pour n **pair:**

$$\left.\begin{aligned} p &= 41 = 14.2 + 13; \left(\frac{7}{41}\right) = (-1)^{2+1} \\ p &= 67 = 14.4 + 11; \left(\frac{7}{67}\right) = (-1)^{4+1} \\ p &= 61 = 14.4 + 5; \left(\frac{7}{61}\right) = (-1)^{4+1} \end{aligned}\right\} = -1.$$

$$\left.\begin{aligned} p &= 29 = 14.2 + 1; \left(\frac{7}{29}\right) = (-1)^2 \\ p &= 31 = 14.2 + 3; \left(\frac{7}{31}\right) = (-1)^2 \\ p &= 37 = 14.2 + 9; \left(\frac{7}{37}\right) = (-1)^2 \end{aligned}\right\} = +1.$$

Pour n **impair:**

$$\left.\begin{aligned} p &= 83 = 14.5 + 13; \left(\frac{7}{83}\right) = (-1)^{5+1} \\ p &= 53 = 14.3 + 11; \left(\frac{7}{53}\right) = (-1)^{3+1} \\ p &= 19 = 14.1 + 5; \left(\frac{7}{19}\right) = (-1)^{1+1} \end{aligned}\right\} = +1.$$

$$\left.\begin{aligned} p &= 43 = 14.3 + 1; \left(\frac{7}{43}\right) = (-1)^3 \\ p &= 17 = 14.1 + 3; \left(\frac{7}{17}\right) = (-1)^1 \\ p &= 23 = 14.1 + 9; \left(\frac{7}{23}\right) = (-1)^1 \end{aligned}\right\} = -1.$$

Soit encore $a = 11$ la base du nombre premier $p = 22n + r$; ce nombre se présente sous *dix* formes ou *cinq* couples de *formes conjuguées*, nommément:

$$p = 22n + 21, \quad p = 22n + 1;$$
$$p = 22n + 19, \quad p = 22n + 3;$$
$$p = 22n + 17, \quad p = 22n + 5;$$
$$p = 22n + 15, \quad p = 22n + 7;$$
$$p = 22n + 13, \quad p = 22n + 9.$$

Observons de plus que pour $a = 11$, on a $\frac{a-1}{2} = 5n \equiv n \pmod 2$, et par conséquent la form. (1) se réduit à la suivante:

$$\left(\frac{11}{22n+r}\right) = (-1^{n+m}, \ldots\ldots\ldots (17)$$

dans laquelle il s'agit de déterminer les valeurs de m relatives à tous les cas. Voici les calculs très simples qui se rapportent à la détermination de cet exposant m au moyen de la form. (3):

1er Couple.

$p = 22n + 21$, $p = 22n + 1$; $a = 11$, $r = 21 = 11 + 2.5$, $k = 5$, $\frac{r-1}{2} = 10$.

$$\left.\begin{aligned} m = E\left(\tfrac{20}{20}\right) + E\left(\tfrac{21}{10}\right) + E\left(\tfrac{32}{10}\right) + E\left(\tfrac{43}{10}\right) + E\left(\tfrac{54}{10}\right) \\ - E\left(\tfrac{10}{10}\right) - E\left(\tfrac{21}{10}\right) - E\left(\tfrac{32}{10}\right) - E\left(\tfrac{43}{10}\right) \end{aligned}\right\} \equiv 5 \equiv 1 \pmod 2$$

On a donc $\frac{a-1}{2} - m = 0$, et, en vertu de la form. (17),

$$\left(\frac{11}{22n+21}\right) = (-1)^{n+1} \text{ et } \left(\frac{11}{22n+1}\right) = (-1)^n.$$

2d Couple.

$p = 22n + 19$, $p = 22n + 3$; $r = 19 = 11 + 2.4$, $k = 4$, $\frac{r-1}{2} = 9$.

$$\left.\begin{aligned} m = E\left(\tfrac{18}{16}\right) + E\left(\tfrac{20}{8}\right) + E\left(\tfrac{31}{8}\right) + E\left(\tfrac{42}{8}\right) \\ - E\left(\tfrac{10}{8}\right) - E\left(\tfrac{21}{8}\right) - E\left(\tfrac{32}{8}\right) \end{aligned}\right\} \equiv 4 \equiv 0 \pmod 2$$

et comme $\frac{a-1}{2} - m = 1$, on aura

$$\left(\frac{11}{22n+19}\right) = (-1)^n \text{ et } \left(\frac{11}{22n+3}\right) = (-1)^{n+1}.$$

3ème Couple.

$p = 22n + 17$, $p = 22n + 5$; $r = 17 = 11 + 2.3$, $k = 3$, $\frac{r-1}{2} = 8$.

$$\left.\begin{aligned} m = E\left(\tfrac{14}{12}\right) + E\left(\tfrac{19}{6}\right) + E\left(\tfrac{30}{6}\right) \\ - E\left(\tfrac{10}{6}\right) - E\left(\tfrac{21}{6}\right) \end{aligned}\right\} \equiv 5 \equiv 1 \pmod 2;$$

donc, puisque $\frac{a-1}{2} - m = 0$,

$$\left(\frac{11}{22n+17}\right) = (-1)^{n+1} \text{ et } \left(\frac{11}{22n+5}\right) = (-1)^n.$$

4ème Couple.

$p = 22n + 15$, $p = 22n + 7$; $r = 15 = 11 + 2.2$, $k = 2$, $\frac{r-1}{2} = 7$.

$$\left.\begin{aligned} m = E\left(\tfrac{14}{8}\right) + E\left(\tfrac{18}{4}\right) \\ - E\left(\tfrac{10}{4}\right) \end{aligned}\right\} \equiv 3 \equiv 1 \pmod 2;$$

par conséquent, à cause de $\frac{a-1}{2} - m = 2 \equiv 0 \pmod 2$,

$$\left(\frac{11}{22n+15}\right) = (-1)^{n+1} \text{ et } \left(\frac{11}{22n+7}\right) = (-1)^n.$$

5ème Couple.

$p = 22n + 13$, $p = 22n + 9$; $r = 13 = 11 + 2.1$, $k = 1$, $\frac{r-1}{2} = 6$.

$m = E\left(\frac{12}{4}\right) = 3 \equiv 1 \pmod 2$, $\frac{a-1}{2} - m = 2 \equiv 0 \pmod 2$,

et par suite

$$\left(\frac{11}{22n+13}\right) = (-1)^{n+1} \text{ et } \left(\frac{11}{22n+9}\right) = (-1)^n.$$

Réunissons actuellement les résultats que nous venons de trouver pour la base $a = 11$ en un tableau, analogue à celui qui vient d'être donné pour $a = 7$.

Table 2ème.

$n = \frac{p-r}{22}$ *pair:*	$n = \frac{p-r}{22}$ *impair:*
pour $r = 21, 17, 15, 13, 3$: $\left(\frac{11}{p}\right) = -1 \ldots$	$\ldots \left(\frac{11}{p}\right) = +1.$
pour $r = 19,\ 9,\ 7,\ 5,\ 1$: $\left(\frac{11}{p}\right) = +1 \ldots$	$\ldots \left(\frac{11}{p}\right) = -1.$

Toutes les indications de ce tableau peuvent être exprimées par les deux formules suivantes:

$$\left.\begin{aligned}\left(\frac{11}{p}\right) &= (-1)^{\frac{p-r}{22}+1} \ldots \textit{pour } r = 21, 17, 15, 13, 3.\\ \left(\frac{11}{p}\right) &= (-1)^{\frac{p-r}{22}} \quad \ldots \textit{pour } r = 19,\ 9,\ 7,\ 5, 1.\end{aligned}\right\} (18)$$

Voici des exemples numériques pour chacun des *vingt* cas que peut présenter le nombre premier $p = 22n + r$ suivant que n est *pair* ou *impair:*

$$n = \frac{p-r}{22} \textit{ pair.}$$

$$\left.\begin{aligned}109 &= 22.4+21,\ \ 149 = 22.6+17,\\ 103 &= 22.4+15,\ \ 101 = 22.4+13,\\ 47 &= 22.2+3: \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\end{aligned}\right\} \left(\frac{11}{p}\right) = -1.$$

$$\left.\begin{aligned}107 &= 22.4+19,\quad 97 = 22.4+9,\\ 139 &= 22.6+7,\quad 137 = 22.6+5,\\ 89 &= 22.4+1: \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\end{aligned}\right\} \left(\frac{11}{p}\right) = +1.$$

$$n = \frac{p-r}{22} \textit{ impair.}$$

$$\left.\begin{aligned}43 &= 22.1+21,\quad 83 = 22.3+17,\\ 37 &= 22.1+15,\quad 79 = 22.3+13,\\ 113 &= 22.5+3: \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\end{aligned}\right\} \left(\frac{11}{p}\right) = +1.$$

$$\left.\begin{aligned}173 &= 22.7+19,\ \ 163 = 22.7+9,\\ 73 &= 22.3+7,\quad 71 = 22.3+5,\\ 67 &= 22.3+1: \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\end{aligned}\right\} \left(\frac{11}{p}\right) = -1.$$

Nous ne nous arrêterons pas sur la recherche des expressions simplifiées du symbole $\left(\frac{a}{p}\right)$ pour des bases impaires supérieures à $a = 11$; on trouvera quelques détails sur ce sujet entre autres dans mon **Opuscule:** *Sur le symbole de Legendre* $\left(\frac{a}{p}\right)$, cité au commencement de cet **Article.** Quant aux valeurs de $\left(\frac{a}{p}\right)$ pour les bases non supérieures à 11, nommément pour $a = 2$, 3, 5, 7 et 11, elles sont données, comme on l'a vu plus haut, par les formules (11), (12), (13), (16) et (18).

Disons aussi quelques mots relativement au symbole $\left(\frac{A}{p}\right)$, p étant, comme plus haut, un nombre premier quelconque, et A un nombre *composé*. Décomposons cette base A en ses facteurs premiers, de sorte que

$$A = 2^{\lambda}.a^{l}.b^{m}.c^{n}.\ldots\ldots$$

En vertu d'une propriété bien connue du symbole de Legendre on aura la formule

$$\left(\frac{A}{p}\right) = \left(\frac{2^{\lambda}.a^{l}.b^{m}.c^{n}\ldots}{p}\right) = \left(\frac{2}{p}\right)^{\lambda}\left(\frac{a}{p}\right)^{l}\left(\frac{b}{p}\right)^{m}\left(\frac{c}{p}\right)^{n}\ldots (19)$$

qui se simplifie lorsque parmi les exposants λ, l, m, n.... il se trouve des nombres *pairs;* relativement à ceux-ci, les symboles qui s'y rapportent, se réduisent à $+1$. Voici quelques conséquences de cette formule, appliquée aux résultats trouvés plus haut pour certaines valeurs particulières de la base A:

$$\left(\frac{a^{2m}}{p}\right) = \left(\frac{a}{p}\right)^{2} = +1,\ \left(\frac{a^{2m+1}}{p}\right) = \left(\frac{a^{2m}}{p}\right)\left(\frac{a}{p}\right) = \left(\frac{a}{p}\right),$$

$$\left(\frac{2^{2\mu+1}}{p}\right) = \left(\frac{2}{p}\right)^{2\mu}\left(\frac{2}{p}\right) = \left(\frac{2}{p}\right) = (-1)^{E\left(\frac{p+1}{4}\right)},$$

$$\left(\frac{3^{2\mu+1}}{p}\right) = \left(\frac{3}{p}\right)^{2\mu}\left(\frac{3}{p}\right) = \left(\frac{3}{p}\right) = (-1)^{E\left(\frac{p+1}{6}\right)},$$

$$\left(\frac{5^{2\mu+1}}{p}\right) = \left(\frac{5}{p}\right)^{2\mu}\left(\frac{5}{p}\right) = \left(\frac{5}{p}\right) = (-1)^{E\left(\frac{p+2}{5}\right)},$$

$$\left(\frac{6}{p}\right) = \left(\frac{2}{p}\right)\left(\frac{3}{p}\right) = (-1)^{E\left(\frac{p+1}{4}\right)+E\left(\frac{p+1}{6}\right)},$$

$$\left(\frac{2^{\mu}.3^{\nu}}{p}\right) = \left(\frac{2}{p}\right)^{\mu}\left(\frac{3}{p}\right)^{\nu} = (-1)^{\mu E\left(\frac{p+1}{4}\right)+\nu E\left(\frac{p+1}{6}\right)},$$

$$\left(\frac{10}{p}\right) = \left(\frac{2}{p}\right)\left(\frac{5}{p}\right) = (-1)^{E\left(\frac{p+1}{4}\right)+E\left(\frac{p+2}{5}\right)}$$

$$\left(\frac{2^{\mu}.5^{\nu}}{p}\right) = \left(\frac{2}{p}\right)^{\mu}\left(\frac{5}{p}\right)^{\nu} = (-1)^{\mu E\left(\frac{p+1}{4}\right)+\nu E\left(\frac{p+2}{5}\right)},$$

$$\left(\frac{15}{p}\right) = \left(\frac{3}{p}\right)\left(\frac{5}{p}\right) = (-1)^{E\left(\frac{p+1}{6}\right)+E\left(\frac{p+2}{5}\right)},$$

$$\left(\frac{3^{\mu}.5^{\nu}}{p}\right) = \left(\frac{3}{p}\right)^{\mu}\left(\frac{5}{p}\right)^{\nu} = (-1)^{\mu E\left(\frac{p+1}{6}\right)+\nu E\left(\frac{p+2}{5}\right)},$$

$$\left(\frac{30}{p}\right) = \left(\frac{2}{p}\right)\left(\frac{3}{p}\right)\left(\frac{5}{p}\right) = (-1)^{E\left(\frac{p+1}{4}\right)+E\left(\frac{p+1}{6}\right)+E\left(\frac{p+2}{5}\right)}.$$

Je terminerai cette indication succincte en donnant une expression très simple du symbole $\left(\frac{6}{p}\right)$. Nous venons de voir que l'on a

$$\left(\frac{6}{p}\right) = (-1)^{E\left(\frac{p+1}{4}\right) + E\left(\frac{p+1}{6}\right)};$$

je vais montrer aprésent que cette expression se réduit simplement à celle-ci:

$$\left(\frac{6}{p}\right) = (-1)^{E\left(\frac{p+5}{12}\right)} \quad \ldots\ldots\ldots (20)$$

Pour le démontrer, il suffira visiblement d'établir la justesse de la congruence

$$E\left(\frac{p+1}{4}\right) + E\left(\frac{p+1}{6}\right) \equiv E\left(\frac{p+5}{12}\right) \pmod 2.$$

A cet effet, observant que le nombre $p = 12n + r$ affecte les *quatre* formes

$$12n+1 \quad 12n+5 \quad 12n+7 \quad 12n+11,$$

cherchons pour chacune d'elles les expressions correspondantes de $E\left(\frac{p+1}{4}\right)$, $E\left(\frac{p+1}{6}\right)$, $E\left(\frac{p+1}{4}\right) + E\left(\frac{p+1}{6}\right)$ et $E\left(\frac{p+5}{12}\right)$; on aura:

Expressions de $E\left(\frac{p+1}{4}\right)$:

$$3n \quad 3n+1 \quad 3n+2 \quad 3n+3.$$

Expressions de $E\left(\frac{p+1}{6}\right)$:

$$2n \quad 2n+1 \quad 2n+1 \quad 2n+2.$$

Expressions de la somme $E\left(\frac{p+1}{4}\right) + E\left(\frac{p+1}{6}\right)$:

$$5n \quad 5n+2 \quad 5n+3 \quad 5n+5,$$

ou bien, en rejetant les multiples de 2:

$$n \quad n \quad n+1 \quad n+1 \ldots \pmod 2$$

Expressions de $E\left(\frac{p+5}{12}\right)$:

$$n \quad n \quad n+1 \quad n+1.$$

L'identité des deux dernières rangées confirme notre assertion relative à la formule (20).

On peut aussi remarquer que la form. (20) conduit très simplement à la conclusion que *le nombre 6 n'est jamais* racine primitive *des nombres premiers des quatre formes suivantes:*

$$24n'+1, \quad 24n'+5, \quad 24n'+19, \quad 24n'+23.$$

Pour le démontrer supposons d'abord, dans $p = 12n + r$, n *pair*, et soit $n = 2n'$; on aura les *quatre* formes

$$24n'+1, \quad 24n'+5, \quad 24n'+7, \quad 24n'+11;$$

la form. (20) donnerà pour les deux premières formes

$$\left(\frac{6}{24n'+1}\right) = (-1)^{E\left(\frac{24n'+6}{12}\right)} = (-1)^{2n'} = +1,$$

$$\left(\frac{6}{24n'+5}\right) = (-1)^{E\left(\frac{24n'+10}{12}\right)} = (-1)^{2n'} = +1,$$

et pour les deux dernières

$$\left(\frac{6}{24n'+7}\right) = (-1)^{E\left(\frac{24n'+12}{12}\right)} = (-1)^{2n'+1} = -1,$$

$$\left(\frac{6}{24n'+11}\right) = (-1)^{E\left(\frac{24n'+16}{12}\right)} = (-1)^{2n'+1} = -1.$$

Dans le cas de n *impair*, c.-à-d. de $n = 2n'+1$, le nombre $p = 12n + r$ se présentera sous les *quatre* formes:

$$24n'+13, \quad 24n'+17, \quad 24n'+19, \quad 24n'+23;$$

pour les deux premières on aura:

$$\left(\frac{6}{24n'+13}\right) = (-1)^{E\left(\frac{24n'+18}{12}\right)} = (-1)^{2n'+1} = -1,$$

$$\left(\frac{6}{24n'+17}\right) = (-1)^{E\left(\frac{24n'+22}{12}\right)} = (-1)^{2n'+1} = -1,$$

et pour les deux dernières:

$$\left(\frac{6}{24n'+19}\right) = (-1)^{E\left(\frac{24n'+24}{12}\right)} = (-1)^{2n'+2} = +1,$$

$$\left(\frac{6}{24n'+23}\right) = (-1)^{E\left(\frac{24n'+28}{12}\right)} = (-1)^{2n'+2} = +1.$$

Les résultats que nous venons d'obtenir démontrent la proposition énoncée tout-à l'heure. En effet, nous voyons que sur les *huit* formes

$$p = 24n+1, \ 5, \ 7, \ 11, \ 13, \ 17, \ 19, \ 23$$

du nombre premier $p = 24n' + r'$, quatre formes, nommément

$$24n'+1, \quad 24n'+5, \quad 24n'+19, \quad 24n'+23,$$

pour lesquelles on a $\left(\frac{6}{p}\right) = +1$, par cela même ne peuvent pas avoir pour racine primitive le nombre 6.

Pour ce qui concerne les nombres premiers des quatre formes restantes

$$24n' + 7,\quad 11,\quad 13,\quad 17,$$

pour lesquelles $\left(\frac{6}{p}\right) = -1$, on verra que, pour beaucoup d'entr'eux, le nombre 6 se trouve compris dans la série de leurs *racines primitives;* voici tous les nombres premiers, au-dessous de 200, qui ont 6 pour une de leurs racines primitives:

$79 = 24.3 + 7$	$11 = 24.0 + 11$	$13 = 24.0 + 13$	$17 = 24.0 + 17$
$103 = 24.4 + 7$	$59 = 24.2 + 11$	$61 = 24.2 + 13$	$89 = 24.3 + 17$
$127 = 24.5 + 7$	$83 = 24.3 + 11$	$109 = 24.4 + 13$	$113 = 24.4 + 17$
$151 = 24.6 + 7$	$107 = 24.4 + 11$	$157 = 24.6 + 13$	$137 = 24.5 + 17$.
$199 = 24.8 + 7$	$131 = 24.5 + 11$		
	$179 = 24.7 + 11$		

23 Octobre 1884.

Zur Vogelfauna der Insel Ternate. Nach Sammlungen des Dr. Fischer bearbeitet von Theodor Pleske.

(Lu le 9 octobre 1884.)

Das zoologische Museum der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg erhielt in den Jahren 1880 und 1881 von Dr. Fischer, Officier de Santé de première classe auf der Insel Ternate, zahlreiche Naturalien zum Geschenk. Unter den erhaltenen Objecten befand sich auch eine reichhaltige Vogelsammlung, in welcher viele Arten in prächtigen Suiten vertreten und die Fauna der Insel ziemlich vollständig repräsentirt war. Diese Reichhaltigkeit der Sammlung veranlasste mich auf eine nähere Bearbeitung derselben einzugehen, was mit Hülfe von Salvadori's *Ornithologia della Papuasia et delle Molluche* keine allzu schwierige Aufgabe war. Das erwähnte Werk hat der ganzen Arbeit, was Plan, Nomenclatur, Reihenfolge etc. anbetrifft, als Grundlage vorgelegen und ist nur in ausnahmsweisen Fällen zu Special-Werken gegriffen worden. Der Controlle wegen ist die Nummer des Hauptcataloges des Museums bei jedem einzelnen Exemplare in die Arbeit aufgenommen. Die Daten, so wie die Angaben über die Färbung nackter Theile, die Localnamen und die Notizen über Lebensweise sind brieflichen Mittheilungen des Dr. Fischer entnommen, welcher in äusserst genauer Weise bei dem Zusammenstellen der eingesandten Notizen zu Werke gegangen ist.

Th. Pleske.

St. Petersburg, den 29. September 1884.

Ordo. Accipitres.

Fam. Falconidae.

1. **Limnaëtus Gurneyi** (Gray). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. I. p. 3.

Ad. *Koheba goenong itam*, juv. *Koheba goenong*.

a. ♀ ad. 29. Apr. 1880 n. St. (№ 9620); *b.* ♂ semi ad. 29. Apr. 1880 n. St. (№ 9621); *c.* (♀) semi ad.? 1879. (№ 9622).

«Iris gelblicholivenbraun. Schnabel licht bläulich-«grau, zur Spitze hin schwarz. Wachshaut und Augen-«lider bläulichgrau, erstere auf dem Schnabelrücken «mit einem Stich ins Gelbliche. Füsse hellgelb.»

Alle drei Exemplare, die vollkommen mit der Beschreibung Salvadori's übereinstimmen, sind auf Ternate erlegt. № 9622, dessen Geschlecht nicht bestimmt war, muss seinen Dimensionen nach ein ♀ sein.

Dr. Fischer berichtet Folgendes über die Art: «Der Vogel ist auf Ternate einheimisch, kommt jedoch, namentlich im ausgefärbten Kleide, nicht zahlreich vor. Er horstet hoch im Gebirge an unzugänglichen Stellen und nährt sich von Beutelthieren, Fledermäusen und Vögeln.»

2. **Pandion leucocephalus** Gould. Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. I. p. 11.

Koheba poetih.

a. ♂. 4. Febr. 1880 n. St. (№ 9623); *b.* ♀. 4. Febr. 1880 n. St. (№ 9624).

«Iris hochgelb. Schnabel schwarz. Wachshaut und «Unterschnabelwurzel blaugrau. Füsse hellgelb.»

Der weissköpfige Fischadler ist Standvogel auf Ternate. Er kommt daselbst nicht besonders zahlreich vor und nährt sich vorzugsweise von Fischen.

3. Butastur indicus (Gm.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. I. p. 14.

Koheba boerik.

a. ♂. 26. Nov. n. St. (№ 9625); *b.* ♀. 16. Febr. 1880 n. St. (№ 9626).

«Iris hochgelb. Schnabel dunkel bläulichschwarz. «Wachshaut und Füsse hochgelb.»

Der Vogel kommt auf der Insel Ternate stets vor. Anzunehmen ist jedoch, dass er daselbst wohl nur überwintert und zum Nisten nach Norden geht.

4. Haliastur girrinera (Vieill.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. I. p. 15.

Kykendief.

a. ♂. 26. Febr. 1880 n. St. (№ 9627); *b.* ♂. 26. Oct. 1879 n. St. (№ 9628); *c.* ♂. 9. Nov. 1879 n. St. (№ 9629); *d.* ♂. 23. Febr. 1880 n. St. (№ 9630); *e.* ♀. 23. Febr. 1880 n. St. (№ 9631); *f.* ♀. 23. Febr. 1880 n. St. (№ 9632); *g.* ad. 1879 (№ 9633).

«Iris bei den Exemplaren *b* und *c* dunkelbraun, bei den «übrigen röthlichbraun. Schnabel bei den Exemplaren «*a* und *e* oben gelblichgrau, unten bläulichgrau; bei den «übrigen bläulichgrau, mehr oder weniger in's Weisse «übergehend. Wachshaut weisslich und gelblich. Füsse «entweder gelb, gelblichweiss oder grünlichgelb.»

Der Vogel hält sich gern in nicht zu dichten Gehölzen auf; so hat ihn Dr. Fischer z. B. mehrmals in Kaffeebaum-Gehölzen auf den zum Schatten dienenden Bäumen angetroffen. Er ist auf Ternate einheimisch, nicht besonders scheu und ernährt sich vornehmlich von Eidechsen.

5. Hypotriorchis severus (Horsf.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. I. p. 33.

Koheba itam.

a. 1879 (№ 9634).

Ein schönes, altes Exemplar, das auf Ternate, wo er stets vorkommen soll, erlegt worden ist.

6. Tinnunculus moluccensis Schleg. Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. I. p. 37.

Bitjoe.

a. ♂. 1. Febr. 1880 n. St. (№ 9635); *b.* ♀. 11. März 1880 n. St. (№ 9636); *c.* 1879 (№ 9637); *d.* 1879 (№ 9638).

«Iris braun. Schnabel bläulichgrau. Wachshaut, Au- «genlider und Füsse hochgelb.»

Kommt zu jeder Jahreszeit auf der Insel Ternate vor.

7. Urospizias griseogularis (G. R. Gray). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. I. p. 57.

Das ♂ (*b*) führt den Namen *Koheba mirrah;* die Exemplare *d* und *f Koheba* und das Exemplar *g* — *Koheba boerik.*

a. ?. 1879 (№ 9862); *b.* ♂. 21. Dec. 1879 n. St. (№ 9863); *c.* (№ 9864), *d.* 5. Oct. 1879 n. St. (№ 9865); *e.* ♀. 20. März 1880 n. St. (№ 9866); *f.* 1879 (№ 9867); *g.* 10. Nov. 1879 n. St. (№ 9868).

«Iris gelb. Die Farbe des Schnabels schwankt zwi- «schen dunkel bläulichschwarz und dunkel bleigrau. «Wachshaut und Füsse gelb.»

Der Vogel kommt zu jeder Jahreszeit auf der Insel Ternate vor.

8. Tachyspizias soloensis (Horsf.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. I. p. 65.

Koheba ketjil.

a. ♂. 28. Dec. 1879 n. St. (№ 9639).

«Iris hochgelb. Schnabel bläulichschwarz. Wachs- «haut und Füsse hochgelb.»

Der Vogel ist auf Ternate einheimisch, jedoch selten.

Fam. **Strigidae.**

9. Scops leucospilus (Gray). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. I. p. 74.

Goroh.

a. ♂. 1. Nov. 1879 n. St. (№ 9640); *b.* ♀. (№ 9641); *c.* (№ 9642); *d.* (№ 9643); *e.* ♂ juv. 1. Nov. 1879 n. St. (№ 9644).

«Iris hochgelb. Schnabel bläulichgrau, an der Firste «roth. Füsse gelblichweiss.»

Nach Dr. Fischer Nachtvogel, der auf der Insel Ternate einheimisch ist.

Die fünf vorliegenden Exemplare, die vollständig mit der Beschreibung der *Scops morotensis* Scharpe in Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. I. p. 77 übereinstimmen, weisen andererseits darauf hin, dass *Sc. leucospilus* und *morotensis* artlich nicht getrennt werden können. Einerseits finden sich unter den 4 erwachsenen Exemplaren die zwei Farbenvarietäten der *Sc. leucospilus*, nämlich die rostrothe und die dunkelgraue ebenfalls vertreten und scheinen diese Varietäten nur durch das Geschlecht bedingt zu werden, da nach den Geschlechtsangaben des Dr. Fischer die männlichen Vögel roth, die weiblichen dagegen dunkelgrau sind. Andererseits variiren die Augenflecken auf den Scapularfedern, die durch ihren roströthlichen

Anflug ein specifisches Kennzeichen repräsentiren sollen, bei den vorliegenden Exemplaren auch stark und sind bei den dunkelgrauen Individuen eher reinweiss als rosträthlich zu bezeichnen. Die Färbung der Tarsi endlich kann auch als Kennzeichen nicht anerkannt werden, da unter den vorliegenden Exemplaren die Sprenkelung der Füsse eine sehr ungleichmässige ist, so dass einzelne Exemplare nach diesem Kennzeichen zu *morotensis*, andere zu *leucospilus* gezogen werden müssten. Das junge Exemplar *e*, welches unbedingt zu den alten Vögeln gehört, da es mit *a* an einem und demselben Tage erlegt und auch von Dr. Fischer als zu dieser Art gehörig bezeichnet worden ist, hat durchaus ungefleckte Tarsi. Aus den angeführten Gründen glaube ich *Sc. morotensis* Scharpe als Synonym zu *Sc. leucospilus* Gray hinzuziehen zu müssen.

10. Ninox scutulata (Raffl.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. I. p. 80.

Boerong boeko.

a. ♂. 16. Nov. 1879 n. St. (№ 9645).

«Iris hochgelb. Schnabel dunkelblaugrau, an der «Firste des Oberschnabels weisslich. Füsse hochgelb.»

Nach Dr. Fischer ein, auf Ternate einheimischer, Nachtvogel.

Ordo. **Psittaci.**

Fam. **Cacatuidae.**

11. Cacatua alba (Müll.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. I. p. 99.

Katella.

a. ♂. 21. März 1880 n. St. (№ 9582); *b*. ♀. (№ 9583).

«Iris braun. Nackter Augenring weiss mit schwachem «bläulichen Anfluge. Füsse schwarz.»

Der Vogel ist auf Ternate einheimisch und brütet daselbst in hohlen Bäumen.

Fam. **Psittacidae.**

12. Tanygnathus megalorhynchus (Bodd.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. I. p. 129.

Kalika.

a. ♂. 19. Oct. 1879 n. St. (№ 9580); *b*. (№ 9581); *c*. (№ 9595); *d*. (№ 9596).

«Iris weiss mit bräunlichgelbem Innenrande. Schna- «bel karminroth. Füsse braun.»

Auf Ternate einheimisch.

Fam. **Trichoglossidae.**

13. Eos riciniata (Bechst.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. I. p. 259.

Parkitji.

a. ♀. 4. Nov. 1879 n. St. (№ 9578); *b*. (№ 9579); *c*. (№ 6044); *d*. (№ 6045).

«Iris braun, am Innenrande dunkler, zum Aussen- «rande hin heller werdend. Schnabel röthlichgelb. «Füsse schwarz.»

Der Vogel ist auf der Insel Ternate einheimisch, nährt sich von Früchten und ist im wilden Zustande sehr scheu, gewöhnt sich aber eingefangen bald an den Menschen.

14. Coriphilus placens (Temm.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. I. p. 303.

Parkitji kalappa.

a. ♂. 25. Febr. 1880 n. St. (№ 9584).

«Iris orangeroth. Schnabel carminroth. Füsse zin- «noberroth.»

Ist auf der Insel Ternate einheimisch, jedoch selten; hält sich mit Vorliebe in den Cocospalmen auf und ist sehr scheu.

Ordo. **Picariae.**

Fam. **Cuculidae.**

15. Cuculus canoroides S. Müll. Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. I. p. 328.

Boerong Soewangi besaar.

a. ♂. 20. Nov. 1879 n. St. (№ 9646); *b*. ♂. 19. Oct. 1879 n. St. (№ 9647); *c*. (№ 9648); *d*. (№ 9649).

«Beim Exemplare *a* ist die Farbe der Iris braun, «der Aussenrand derselben lichter, der Innenrand «dunkelbraun. Augenlider hochgelb. Schnabel oben «schwarz, unten hochgelb. Füsse hochgelb. Beim Exem- «plare *b* ist das Auge dagegen hochgelb, der Schna- «bel schwarz und die Füsse ockergelb.»

Der Vogel ist auf der Insel Ternate einheimisch.

16. Cacomantis assimilis Gray. Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. I. p. 337.

Boerong Soewangi ketjil.

a. ♂. 27. Nov. 1879 n. St. (№ 9650); *b*. ♀. 27. Nov. 1879 n. St. (№ 9651); *c*. ♀. 27. Nov. 1879 n. St. (№ 9652); *d*. ♀. 30. Nov. 1879. (№ 9654); *e*. (№ 9655); *f*. (№ 9656); *g*. (№ 9657).

«Iris bei den Exemplaren *a*, *b*, *c* rothgelblich; bei «*d* braun. Schnabel schwarz. Füsse hochgelb.»

Nach Dr. Fischer kommt der Vogel auf der Insel Ternate stets vor und nährt sich von Früchten und Insekten.

17. Eudynamis orientalis (Linn.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. I. p. 359.

Kalao, das ♀. *Boerong kalao.*

a. ♂. 8. März 1880 n. St. (№ 9658); *b.* (♂) 1879. (№ 9659); *c.* (♂) (№ 9660); *d.* ♀. 28. Apr. 1880 n. St. (№ 9661).

«Iris carminroth. Schnabel hellgelb. Füsse bläulichgrau.»

Kommt stets auf der Insel Ternate vor, ist jedoch selten; hält sich im Krüppelholze auf und lebt von Früchten.

18. Centrococcyx medius (Müll.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. I. p. 375.

Koesoe koesoe itam.

a. ♂. 26. Jan. 1880 n. St. (№ 9662); *b.* ♀. 30. Dec. 1879 n. St. (№ 9663); *c.* 1879. (№ 9664); *d.* (№ 9665); *e.* (№ 9666); *f.* juv. (№ 9906); *g.* juv. (№ 9907).

«Iris braun. Füsse und Schnabel schwarz.»

Auf der Insel Ternate einheimisch; hält sich im Krüppelholz auf.

Für die Bestimmung der beiden jungen Vögel bin ich Hrn. Prof. Dr. Wilhelm Blasius in Braunschweig sehr verbunden.

Fam. **Meropidae.**

19. Merops ornatus (Lath.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. I. p. 401.

Boerong salatan.

a. ♂. 5. Apr. 1880 n. St. (№ 9667); *b.* ♂. 1879 (№ 9668); *c.* ♀. 5. Apr. 1880 n. St. (№ 9669); *d.* ♀. (№ 9670); *e.* (№ 9671); *f.* (№ 9672).

«Iris zinnoberroth. Schnabel schwarz. Füsse dunkelaschgrau.»

Dieser Bienenfresser kommt nicht ständig vor, sondern erscheint auf Ternate in den Monaten März, April und Mai. Er soll sich von Insekten und angeblich auch von Früchten nähren.

Fam. **Alcedinidae.**

20. Alcyone pusilla (Temm.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. I. p. 414.

Radja oedang ketjil.

a. ♂. 19. Apr. 1880 n. St. (№ 9597).

«Iris braun. Schnabel schwarz. Füsse dunkel aschgrau.»

Auf der Insel Ternate einheimisch aber höchst selten.

21. Ceyx lepida. Temm. (C. uropygialis G. R. Gr.) Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. I. p. 417.

Radja oedang mirrah.

a. ♂. 5. Oct. 1879 n. St. (№ 9598); *b.* (№ 9599); *c.* (№ 9600).

«Iris braun. Schnabel und Füsse zinnoberroth.»

Der Vogel ist auf der Insel Ternate einheimisch.

22. Cyanalcyon diops. (Temm.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. I. p. 462.

Radja oedang.

a. ♂. 20. Jan. 1880 n. St. (№ 9601); *b.* ♂. 15. März 1880 n. St. (№ 9602); *c.* ♂. 19. Oct. 1879 n. St. (№ 9603); *d.* ♀. (unrichtig als ♂ bestimmt) 9. Jan. 1880 n. St. (№ 9604); *e.* ♀. 29. März 1880 n. St. (№ 9605); *f.* ♀ juv. (unrichtig als ♂ bestimmt), 16. Nov. 1879 n. St. (№ 9606); *g.* ♀. 16. Nov. 1879 n. St. (№ 9607); *h.* ♂. 26. Jan. 1880 n. St. (№ 9608); *i.* ♂ juv. (unrichtig als ♀ bestimmt), 30. Dec. 1879. (№ 9609); *j.* ♀. (№ 9610); *k.* ♀. (№ 9611).

«Die Iris ist bei allen Exemplaren braun gewesen, «der Schnabel und die Füsse schwarz, bis auf das Exem«plar *i*, welches dunkelbläulichschwarze Füsse gehabt «hat.»

Ich erlaube mir manche der Geschlechtsbestimmungen des Dr. Fischer für unrichtig zu halten, da alle Vögel mit der Beschreibung der Art bei Schlegel: *Muséum d'Hist. Nat. des Pays-Bas.* Tome III. Alced. p. 41 et sequ. sehr gut übereinstimmen und sich daher die Geschlechter ziemlich sicher constatiren lassen. Zwei der ♂ (*h. i.*) unterscheiden sich dadurch von den übrigen, dass ihr weisses Nackenband einen intensiven ockerfarbenen Anflug aufzuweisen hat. Nach Dr. Fischer ist der Vogel auf der Insel Ternate einheimisch und von dorther stammen auch alle verzeichneten Exemplare. Am 29. März 1880 n. St. wurde ein Ei aus dem Weibchen *e* genommen; es ist weiss und hat eine Länge von 27^{mm} bei einer Breite von 33^{mm}.

23. Sauropatis chloris (Boda). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. I. p. 470.

Radja oedang panteh.

a. ♂. 22. Febr. 1880 n. St. (№ 9612); *b.* ♀. 6. Jan. 1880 n. St. (№ 9613); *c.* 1879 (№ 9614); *d.* 1879 (№ 9615); *e.* (№ 9616).

«Iris braun. Oberschnabel schwarz. Unterschnabel «an der Basis weiss, zum Ende hin schwarz; Füsse sehr «dunkel violet, fast schwarz.»

Der Vogel ist einheimisch und hält sich in der Nähe des Strandes auf. Er soll minutenlang unbeweglich dasitzen und auf Insekten lauern, diese dann im Fluge

erhaschen und wiederum seinen früheren Sitz einnehmen.

Fam. **Coraciidae.**

24. Eurystomus orientalis (Linn.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. I. p. 508.

Tjek Tjek.

a. 20. Oct. 1879 n. St. (№ 9673), *b.* (№ 9674); *c.* (№ 9675); *d.* (№ 9676).

«Iris braun. Oberschnabel braunroth und carmin-«roth, Unterschnabel carminroth. Füsse carminroth.»

Ist auf der Insel Ternate einheimisch.

Fam. **Caprimulgidae.**

25. Caprimulgus macrurus Horsf. Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. I. p. 528.

Boerong toekang.

a. ♂. 4. Apr. 1880 (№ 9678); *b.* ♀. 2. Mai 1880 (№ 9679).

«Iris braun. Schnabel lichtviolet, zur Spitze hin «schwarz. Füsse licht violet-fleischfarbig.»

Ist auf der Insel Ternate einheimisch, kommt jedoch nicht zahlreich vor und führt eine nächtliche Lebensweise.

Fam. **Cypselidae.**

26. Collocalia esculenta (Linn.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. I. p. 540.

Boerong Djai ketjil.

a. ♂. 10. Febr. 1880 n. St. (№ 9680); *b.* ♀. 10. Febr. 1880 n. St. (№ 9681).

«Iris braun. Schnabel schwarz. Füsse grauviolet.»

Ist auf der Insel Ternate einheimisch, lebt hoch im Gebirge und legt sein Nest in Felshöhlen an. Dr. Fischer hat auch mehrere Nester des Vogels eingesandt, die hoch im Gebirge angelegt waren.

27. Collocalia fuciphaga (Thunb.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. I. p. 544.

Boerong Djai itam.

a. ♂. 20. Oct. 1879 n. St. (№ 9682); *b.* (№ 9683).

«Iris braun. Schnabel schwarz. Füsse fleischroth.»

Auf der Insel Ternate einheimisch. Da der Unterschied zwischen der *Collocalia infuscata* Salvad. und der *Collocalia fuciphaga* (Thunb.) nur im Vorhandensein der aschgrauen Bürzelbinde zu bestehen scheint, so glaube ich die Arten vereinigen zu müssen, da die zwei mir vorliegenden Exemplare, die unbedingt zu einer Art gehören, sich gerade dadurch unterscheiden, dass das eine die Bürzelbinde aufzuweisen hat, während sie beim andern gänzlich fehlt.

Ordo. **Passeres.**

Fam. **Hirundinidae.**

28. Hirundo gutturalis Scop. Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. II. p. 1.

Boerong Djai.

a. ♂. 27. Oct. 1879 n. St. (№ 9684); *b.* ♂. 4. Nov. 1879 n. St. (№ 9685).

«Iris braun. Schnabel schwarz. Füsse dunkelviolet.»

Auf der Insel Ternate einheimisch.

29. Hirundo javanica Sparrm. Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. II. p. 3.

Boerong Djai.

a. ♂. 11. Oct. 1879 n. St. (№ 9686); *b.* ♀. 11. Oct. 1879 n. St. (№ 9687).

«Iris braun. Füsse und Schnabel schwarz.»

Auf der Insel Ternate einheimisch.

Fam. **Muscicapidae.**

30. Monarcha inornatus (Garn.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. II. p. 14.

Mimidjoe.

a. ♂. 5. Oct. 1879 n. St. (№ 9693); *b.* ♂. 12. Oct. 1879 n. St. (№ 9694); *c.* ♂. 10. Nov. 1879 n. St. (№ 9695); *d.* ♀. 1879 (№ 9696); *e.* (№ 9697); *f.* (№ 9698).

«Iris braun. Schnabel und Füsse grau.»

Kommt stets auf der Insel Ternate vor.

31. Monarcha chalybeocephalus (Garn.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. II. p. 30.

Baikole oetan.

a. ♂. 16. Nov. 1879 n. St. (№ 9699); *b.* (♂) (№ 9700); *c.* (♂) (№ 9701); *d.* ♂ juv. (№ 9702); *e.* ♀. 12. Oct. 1879 n. St. (№ 9703); *f.* (♀) (№ 9704); *g.* (♀) (№ 9705).

«Iris braun. Schnabel schwarz, an der Basis grau «(♂), oder ganz schwarz (♀). Füsse schwarz.»

Ist auf der Insel Ternate einheimisch und lebt im Walde.

32. Sauloprocta melaleuca (Q. et Gr.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. II. p. 48.

Baikole panteh.

a. ♀. 27. Nov. 1879 n. St. (№ 9706); *b.* (№ 9707); *c.* ?14. Oct. 1879 n. St. (№ 9708); *d.* (№ 9709); *e.* ♂ juv. 9. Mai 1880 n. St. (№ 9710).

«Iris braun. Schnabel und Füsse schwarz.»

Dr. Fischer berichtet Folgendes über diese Art: Der Vogel hält sich in der Nähe des Strandes auf und kommt auf der Insel Ternate zu jeglicher Jahreszeit vor. Sein Nest legt er vornehmlich auf Galelabäumen

an, zuweilen über dem Wasser; so hat z. B. im Jahre 1879 ein Paar dieser Vögel auf einer der Stangen am Bugspriet eines der auf der Rhede vor Anker liegenden Schiffe gebaut. Seinem Betragen nach kommt der Vogel den in Europa lebenden Bachstelzen am nächsten. Seinem Gesange nach gleicht er der Nachtigall und trägt sein Lied in der Nähe des Nestes während der halben Nacht vor, steht aber der Melodie nach sehr hinter derselben zurück. Er ernährt sich von Insekten. Ausser den Exemplaren ist auch ein angefangenes Nest vom 30. Oct. 1879 n. St. und ein Ei vom 27. Mai 1880 n. St. zugesandt; es ist gelblichweiss, mit einem Kranze dunklerer bräunlicher und grauer Flecken am stumpfen Ende. Länge 21,25^{mm}, Breite 16^{mm}.

33. Myiagra galeata Gray. Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. II. p. 75.

Baikole ketjil.

a. ♂. 4. Mai 1880 n. St. (№ 9711); *b.* ♂. 24. Apr. 1880 n. St. (№ 9712); *c.* (№ 9713).

«Iris braun. Schnabel grau, an der Spitze schwarz. «Füsse dunkelblaugrau.»

Ist auf der Insel Ternate einheimisch, jedoch selten.

34. Muscicapa griseosticta (Swinh.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. II. p. 80.

Boerong kanarie.

a. ♂. 16. Dec. 1879 n. St. (№ 9714); *b.* 10. Nov. 1879 n. St. (№ 9715); *c.* ♀. 12. Febr. 1880 n. St. (№ 9716); *d.* (№ 9717); *e.* (№ 9718); *f.* (№ 9719).

«Iris braun. Schnabel und Füsse schwarz.»

Kommt auf der Insel Ternate stets vor.

Fam. **Campophagidae.**

35. Graucalus papuensis (Gm.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. II. p. 132.

Boerong Minjak.

a. ♀. 8. Febr. 1880 n. St. (№ 9720); *b.* (№ 9721); *c.* (№ 9722); *d.* (№ 9723).

«Iris braun. Schnabel schwarz. Füsse dunkelgrau.»

Ist auf der Insel Ternate einheimisch, jedoch selten.

36. Lalage aurea (Temm.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. II. p. 163.

Tjoo-Tjoo-Tjitjoe.

a. ♂? 16. Oct. 1879 n. St. (№ 9724); *b.* ♀.?. 16. Oct. 1879 n. St. (№ 9725); *c.* (№ 9726); *d.* (№ 9727).

«Iris braun. Schnabel und Füsse schwarz.»

Kommt auf der Insel Ternate zahlreich vor und ist nicht sehr scheu.

Fam. **Artamidae.**

37. Artamus leucogaster (Valenc). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. II. p. 167.

Boerong Djai poetih.

a. ♂. 22. Dec. 1879 n. St. (№ 9728); *b.* ♀. 24. Jan. 1880 n. St. (№ 9729); *c.* ♂ juv. 2. Mai 1880 n. St. (№ 9730).

«Iris braun. Schnabel weissgrau bei den Alten; asch-«grau mit einem Stiche ins violete beim Jungen, Füsse «dunkel aschgrau.»

Kommt auf der Insel Ternate im Laufe des ganzen Jahres vor; nährt sich von Früchten und Insekten und hat in seinem Betragen Ähnlichkeit von Raubvögeln.

Fam. **Laniidae.**

38. Pachycephala mentalis Wall. Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. II. p. 216.

Baikole Koening.

a. ♂. 24. Oct. 1879 n. St. (№ 9731); *b.* ♂. 29. Jan. 1880 n. St. (№ 9732); *c.* ♂. (№ 9733); *d.* ♂. (№ 9734); *e.* ♂ juv. 31. Jan. 1880 n. St. (№ 9735); *f.* ♂ juv. 18. Jan. 1880 n. St. (№ 9736); *g.* ♀. 24. Oct. 1879 n. St. (№ 9737); *h.* ♀. 18. Jan. 1880 n. St. (№ 9738); *i.* (№ 9739).

«Iris braun. Schnabel schwarz. Füsse dunkel violet; «bei den jüngeren Exemplaren ist die Färbung lichter.»

Kommt auf der Insel Ternate stets vor.

39. Pachycephala cinerascens Salvad. Salvadori, Ornith Pap. et Molucc. II. p. 230.

Tenties.

a. 1879. (№ 9740).

Ist auf der Insel Ternate einheimisch.

40. Pachycephala phaenota (S. Müll.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. II. p. 230.

Baikole.

a. ♂. 13. Apr. 1880 n. St. (№ 9741); *b.* ♀. 28. März 1880 n. St. (№ 9742); *c.* 1879 (№ 9743).

«Iris lichtgelblich. Schnabel schwarz. Füsse licht-«fleischfarbig.»

Ist auf der Insel Ternate einheimisch, jedoch selten.

Fam. **Nectariniidae.**

41. Hermotimia auriceps (G. R. Gr.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. II. p. 260.

Tjoei itam: die ♀ *Tjoei aboe aboe.*

a. ♂. 9. Nov. 1879 n. St. (№ 9744); *b.* ♂. 2. Nov. 1879 n. St. (№ 9745); *c.* ♂. 13. Apr. 1880 n. St. (№ 9746); *d.* ♂. (№ 9747); *e.* ♂. (№ 9748); *f.* ♂. 2. Nov. 1879 n. St.

(№ 9757); *g.* ♂ juv. (№ 9749); *h.* ♂ juv. (№ 9750); *i.* ♂ juv. 26. Jan. 1880 n. St. (№ 9751); *j.* ♂ juv. 21. Apr. 1880 n. St. (№ 9752); *k.* ♀. 21. Apr. 1880 n. St. (№ 9753); *l.* ♀. 1879 (№ 9754); *m.* ♀. (№ 9755); *n.* ♀. (№ 9756).

«Iris braun. Schnabel und Füsse schwarz.»

Kommt auf der Insel Ternate in Menge vor.

Die schöne Reihe der Exemplare lässt auf folgende individuelle Schwankungen der Art schliessen: Das Grün der Kopfplatte bei den ausgefärbten Männchen ist durchaus nicht gleichmässig stark mit goldenem Anfluge versehen; die einen besitzen denselben in sehr geringem Grade, während bei anderen derselbe sehr intensiv ist. Das Exemplar *c* weist ferner auch Unterschiede im Metallglanze der Kehle und des Bürzels auf, indem dieselben einen intensiven violeten Anstrich besitzen. Bei den übrigen ♂ ist der Metallschimmer durchaus gleichmässig. Die jungen ♂ unterscheiden sich von den Weibchen durch das Vorhandensein eines jederseitigen Mystacalstreifens von metallglänzenden, violet-schwarzen Federn. Die schwarze Färbung des erwachsenen Vogels sprosst gleichzeitig auf dem Rücken, der Bauchmitte und den Flügeln hervor.

42. Cyrtostomus frenatus (S. Müll.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. II. p. 265.

Tjoei lehar itam, ♀ *Tjoei koening.*

a. ♂ 8. Oct. 1879 (№ 9758); *b.* ♂. (№ 9759); *c.* ♂. (№ 9760); *d.* ♀. 9. Nov. 1879 (№ 9761); *e.* ♀. (№ 9762); *f.* ♀. (№ 9763).

«Iris braun. Schnabel und Füsse schwarz.»

Ist auf der Insel Ternate sehr gemein. Zwei Nester und ein Ei, gefunden am 10. Oct. 1879 n. St. Das Ei ist weissgrau, zur Spitze hin heller, mit einem Kranze schwarzer Flecken am stumpfen Ende. Länge 16,5^{mm}, Breite 11,75^{mm}.

Fam. Meliphagidae.

43. Myzomela simplex G. R. Gr. Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. II. p. 304.

Tjoei.

a. ♂. 28. Jan. 1880 n. St. (№ 9764); *b.* ♀. 28. Jan. 1880 n. St. (№ 9765); *c.* 1879 (№ 9766).

«Iris hellbraun. Schnabel schwarz. Füsse aschgrau.»

Ist auf der Insel Ternate einheimisch.

Fam. Pittidae.

44. Pitta maxima Forsten. Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. II. p. 378.

Tohoka.

a. 1879 (№ 9767),

Ist auf der Insel Halmahera zahlreich vertreten, während ihr Vorkommen auf Ternate nach Dr. Fischer erst durch das vorliegende Exemplar constatirt ist.

45. Pitta cyanonota G. R. Gr. Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. II. p. 402.

Tohoko Ketjil.

a. ♂. 10. Febr. 1880 n. St. (№ 9768); *b.* ♀. 5. März 1880 n. St. (№ 9769); *c.* juv. (№ 9770).

«Iris braun. Schnabel schwarz. Füsse grau.»

Ist einheimisch auf der Insel Ternate und hält sich hoch im Gebirge auf.

Fam. Sylviidae.

46. Locustella fasciolata (G. R. Gray). Salvadori. Ornith. Pap. et Molucc. II. p. 426.

Tik-Tik.

a. ♂. 4. Nov. 1879 n. St. (№ 9771); *b.* ♂. 4. Nov. 1879 n. St. (№ 9772); *c.* ♀. 13. Nov. 1879 n. St. (№ 9773); *d.* (№ 9774).

«Iris olivenbraun. Schnabel schwarz. Füsse licht-«violet.»

Auf der Insel Ternate einheimisch.

47. Phylloscopus borealis (Blas.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. II. p. 428.

Tjoei Pongo.

a. ♂. 16. Nov. 1879 n. St. (№ 9775); *b.* (№ 9776); *c.* (№ 9777); *d.* (№ 9778).

«Iris braun. Oberschnabel schwarz, Unterschnabel «hellgelb. Füsse fleischfarbig.»

Ist auf der Insel Ternate einheimisch.

Fam. Motacillidae.

48. Budytes viridis (Gm.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. II. p. 430.

Boerong Tjina.

a. ?. 5. Oct. 1879 n. St. (№ 9779); *b.* ?. 9. Oct. 1879 n. St. (№ 9780); *c.* (№ 9781); *d.* (№ 9782); *e.* (№ 9783).

«Iris braun. Schnabel und Füsse schwarz.»

Kommt auf der Insel Ternate vor und sucht seine Nahrung auf dem Boden.

49. Callobates melanope (Pallas). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. II. p. 431.

Boerong Tjina.

a. ?. 17. Oct. 1879 n. St. (№ 9784); *b.* (№ 9785).
«Iris braun. Schnabel schwarz. Füsse gräulichroth.»
Insel Ternate.

50. Corydalla gustavi (Swinh.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. II. p. 432.
Name unbekannt.
a. ♂. 10. Nov. 1879 n. St. (№ 9786); *b.* ♂. 16. Dec. 1879 n. St. (№ 9787).
«Iris braun. Oberschnabel braun. Unterschnabel «und Füsse fleischfarbig.»

Der Vogel ist durch den Jäger des Dr. Fischer, einen Eingebornen von Ternate, niemals gesehen oder geschossen worden. Dr. Fischer erlegte ihn, während er auf feuchtem, humusreichen Boden im Schatten von Kaffeebäumen umherlief, auf einer Höhe von 50 Fuss über dem Meere.

Fam. Ploceidae.

51. Munia molucca (Linn.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. II. p. 434.
♂ — *Gotolo*, ♀ — *Gotolo aboe aboe.*
a. ♂. 22. Oct. 1879 n. St. (№ 9788); *b.* (♂) (№ 9789); *c.* ♂. ?. 22. Oct. 1879 n. St. (№ 9790); *d.* (♀) (№ 9791).
«Iris braun. Schnabel oben schwarz, unten bläulich- «grau. Füsse bläulichgrau.»

Ist auf der Insel Ternate einheimisch und zahlreich vertreten. Das Ei ist weiss, Länge 14^{mm}, Breite 10^{mm}; das Nest gefunden am 20. Oct. 1879 n. St.

52. Erythrura trichroa (Kittl.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. II. p. 442.
Gotolo Idjoe.
a. ♂. 22. Oct. 1879 n. St. (№ 9792); *b.* ♂. 22. Oct. 1879 n. St. (№ 9793); *c.* (№ 9794); *d.* (№ 9795); *e.* (№ 9796).
«Iris braun. Schnabel schwarz. Füsse fleischroth.»
Auf der Insel Ternate einheimisch.

Fam. Sturnidae.

53. Calornis metallica (Temm.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. II. p. 447.
Idie-Idie.
a. ♂. 9. Nov. 1879 n. St. (№ 9797); *b.* ♂. 28. Jan. 1880 n. St. (№ 9798); *c.* ♂. 31. Jan. 1880 n. St. (№ 9799); *d.* (♂) (№ 9800); *e.* (♂) (№ 9801); *f.* (♂) (№ 9802); *g.* ♂ juv. (№ 9803); *h.* ♂ juv. 11. Febr. 1880 n. St. (№ 9804); *i.* ♂ juv. 28. Jan. 1880 n. St. (№ 9805); *j.* ♀. 12. Oct. 1879 n. St. (№ 9806); *k.* ♀ juv. 23. Jan. 1880 n. St. (№ 9807); *l.* ♀. (№ 9808); *m.* ♀. (№ 9809); *n.* ♀. (№ 9810).
«Iris orangeroth. Schnabel und Füsse schwarz.»

Der Vogel ist auf der Insel Ternate einheimisch, lebt gesellig und fliegt schaarenweise nach Staarenart umher. Er hält sich auf Bäumen auf und nährt sich von Früchten.

Fam. Corvidae.

54. Corvus orru Müll. Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. II. p. 483.
Woka Woka.
a. ♂. 21. Febr. 1880 n. St. (№ 9811); *b.* (№ 9812).
«Iris an der Innenhälfte ultramarinblau, an der Aus- «senhälfte weissgrau. Füsse und Schnabel schwarz.»

Kommt auf der Insel Ternate im Laufe des ganzen Jahres vor und unterscheidet sich in Lebensweise und Stimme keineswegs von den in Europa lebenden Raben.

Ordo. Columbae.

Fam. Treronidae.

55. Ptilopus superbus (Temm.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 6.
a. ♂. 9. Oct. 1879 n. St. (№ 7095); *b.* ♂. 1880 (№ 9869); *c.* ♀. 1880 (№ 7096).
Drei Exemplare, alle aus Ternate.

56. Ptilopus monachus (Reinw.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 20.
Pombo idjoe.
a. ♂. 29. Febr. 1880 n. St. (№ 7090); *b.* ♂. 5. Oct. 1879 n. St. (№ 7091); *c.* ♂. 5. Oct. 1879 (№ 7093); *d.* ♀. 1880 (№ 7092); *e.* ♂. 23. Nov. 1879 n. St. (№ 9870); *f.* ♂. 18. Nov. 1879 n. St. (№ 9871).
«Iris gelb, zum Aussenrande hin orangegelb. Schna- «bel graugrün; Füsse karminroth.»

Ist nicht sehr scheu, aber im grünen Laube sehr schwer zu unterscheiden, so dass seine Anwesenheit nur durch Geräusch bekundet wird.

57. Ptilopus ionogaster (Reinw.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 54.
Dada woem.
a. ♂. (№ 7088).
Ist auf der Insel Ternate einheimisch.

58. Megaloprepia formosa G. R. Gr. Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 64.
a. ♂. 12. Febr. 1880 n. St. (№ 7004).
Von der Insel Ternate.

59. Carpophaga perspicillata (Temm.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 91.

a. 24. Apr. 1880 n. St. (№ 7028).

Ternate.

60. Carpophaga basilica Sund. Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 96.

a. 29. Apr. 1880 n. St. (№ 7026).

Ternate.

Fam. **Columbidae.**

61. Columba intermedia Strickl.

Pombo.

a. ♀. 11. Apr. 1880 n. St. (№ 9840).

«Iris orangegelb. Schnabel schwarz. Wachshaut zur «Spitze hin schwarz, an der Basis weisslichgrau, Füsse «carminroth.»

Eine verwilderte und geschossene Haustaube.

62. Janthoenas albigularis Bp. Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 120.

Koem Koem idjoe.

a. ♀. 13. Febr. 1880 n. St. (№ 7002); *b.* ♂. 17. Febr. 1880 n. St. (№ 9872).

«Iris orangegelb. Vorderhälfte des Schnabels weiss; «Basis und Augenlider dunkel carminroth. Füsse dun- «kelcarminroth.»

Kommt stets auf der Insel Ternate vor.

63. Macropygia batchianensis Wall. Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 136.

Ikor pandjang.

a. ♂. 23. Febr. 1880 n. St. (№ 7054); *b.* ♂. 16. Febr. 1880 n. St. (№ 7058); *c.* ♀. (№ 7055); *d.* ♀. 2. Nov. 1879 n. St. (№ 9873).

«Die Iris ist dreifarbig: Der Aussenrand ist carmin- «roth und ein gelber Ring trennt ersteren von dem bläu- «lich-weissen Innenrande. Schnabel schwarz. Augenrand «braun. Füsse carminroth.»

Ist auf der Insel Ternate einheimisch.

Fam. **Gouridae.**

64. Chalcophaps indica (Linn.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 173.

Pombo tanah.

a. ♂. 7. Aug. 1880 n. St. (№ 7019); *b.* 1879 (№ 9874); *c.* 1880 (№ 9875).

Ist auf der Insel Ternate einheimisch.

65. Chalcophaps Stephani (Pucher. et Jacq.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 178.

a. ♀. (№ 7018).

Ternate.

Ordo. **Gallinae.**

Fam. **Megapodiidae.**

66. Megapodius Freycineti Q. et G. Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 230.

Mamoenga.

a. ♀. 16. März 1880 n. St. (№ 9813).

«Iris am Innenrande ockergelb, nach aussen hin «schwarz. Augenlider licht braunviolet, zum Schnabel «hin etwas mehr röthlich. Ohren orangeroth. Schna- «bel und Füsse schwarz.»

Ist auf der Insel Ternate einheimisch, jedoch selten, so dass Dr. Fischer nur ein Exemplar erlangen konnte.

Fam. **Perdicidae.**

67. Excalfactoria minima Gould. Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 255.

Ajam koesoe koesoe.

a. ♀. 21. Dec. 1879 (№ 9814).

«Iris braunroth. Schnabel hellaschgrau, oben etwas «dunkler. Füsse hellgelb.»

Ist auf der Insel Ternate einheimisch, aber selten; im Laufe von anderthalb Jahren sah Dr. Fischer nur zwei Exemplare und schoss nur eines davon.

Ordo. **Grallatores.**

Fam. **Rallidae.**

68. Amaurornis moluccana (Wall.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 276.

Sotic-Sotie.

a. 1879 (№ 9876).

Ein auf Ternate einheimischer, jedoch seltener Vogel.

Fam. **Charadriidae.**

69. Charadrius fulvus Gm. Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 294.

Snip.

a. ♂. 19. Oct. 1879 n. St. (№ 9891); *b.* ♂. 20. Oct. 1879 n. St. (№ 9892); *c.* ♀. 24. Oct. 1879 n. St. (№ 9893); *d.* (№ 9894).

«Iris braun. Schnabel schwarz. Füsse schiefergrau.»

Ist auf der Insel Ternate einheimisch und kommt in Menge vor [überwintert wohl nur? Th. Pleske].

Fam. **Scolopacidae.**

70. Tringoides hypoleucos (Linn.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 318.

Roie.

a. 17. Oct. 1879 (№ 9895); *b.* (№ 9896); *c.* (№ 9897).

«Iris braun. Schnabel schwarz. Füsse gräulich-grün.»

Ist auf der Insel Ternate einheimisch.

71. **Numenius variegatus** (Scop.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 332.

Krombek.

a. ♂. 27. Nov. 1879 n. St. (№ 9898); *b.* (№ 9899).

Ist selten, kommt jedoch zu jeglicher Jahreszeit vor und hält sich entweder am Strande oder auch auf feuchten Stellen im Krüppelholz auf dem Gebirge auf.

Fam. **Ardeidae.**

72. **Demiegretta sacra** (Gm.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 345.

Sowiko itam.

a. ♂. 22. Febr. 1880 n. St. (№ 9876); *b.* ♀. 25. Febr. 1880 n. St. (№ 9877).

«Iris gelb. Augenlider grasgrün. Schnabel oben dun-«kel schwarzbraun, unten gelblichbraun. Füsse gras-«grün, die untere Hälfte der Tarsen auf der Vorder-«seite schwarz.»

Auf der Insel Ternate einheimisch.

73. **Herodias torra** (Buch. Hamilt.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 350.

Sowiko poetih besaar.

a. ♀. 22. Oct. 1879 n. St. (№ 9878).

«Iris gelb. Schnabel an der Basis des Oberschna-«bels grasgrün, sonst licht orangegelb. Füsse schwarz.»

Ist auf der Insel nicht einheimisch und in dem Jahre 1879 zuerst von Dr. Fischer gesehen worden, nach einem lange andauernden Südwinde.

74. **Herodias garzetta** (Linn.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 354.

Sowiko.

a. ♀. 20. Oct. 1880 n. St. (№ 9879); *b.* 1879 (№ 9880); *c.* (№ 9881).

«Iris gelb. Nackte Stelle vor dem Auge licht orange-«gelb, Basis des Unterschnabels grasgrün, Oberschna-«bel und Spitze des Unterschnabels schwarz. Füsse von «der Vorderseite schwarz, von der Hinterseite grasgrün.»

Ist auf der Insel Ternate einheimisch, jedoch selten.

75. **Bubulcus coromandus** (Bodd.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 357.

Sowiko.

a. ♂. 28. Febr. 1880 n. St. (№ 9882); *b.* ♀. 28. Febr. 1880 n. St. (№ 9883).

«Iris gelb. Schnabel und Augenlider dunkelgelb. «Füsse: Tarsen und Zehen schwarz, Unterschenkel dun-«kel grasgrün.»

Auf der Insel Ternate einheimisch.

76. **Butorides javanica** (Horsf.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 359.

Sowiko ketjil.

a. ♀. 21. März 1880 n. St. (№ 9884).

«Iris gelb. Augenlider grasgrün. Schnabel schwarz, «an der Basis grasgrün umsäumt. Füsse olivenbraun.»

Kommt stets auf der Insel Ternate vor und hält sich mit Vorliebe auf den feuchten Stellen im hohen Grase *alang alang* auf.

77. **Nycticorax caledonicus** (Gm.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. p. 372.

Ad. *Sowiko mirrah.* juv. *Sowiko boerik.*

a. ♂. 3. Oct. 1880 n. St. (№ 9885); *b.* ♀. 19 Oct. 1880 n. St. (№ 9886); *c.* ♀. 19. Oct. 1880 n. St. (№ 9887); *d.* ♀. 22. Oct. 1880 n. St. (№ 9888); *e.* ♀ juv. 22. Oct. 1880 n. St. (№ 9889.); *f.* ♀ juv. 29. Oct. 1880 n. St. (№ 9890).

«Iris gelb. Schnabel an der Basis grasgrün oder «grünlichgrau, die Spitze des Unterschnabels und der «Schnabelrücken schwarz. Füsse gelb oder grasgrün.»

Ist auf der Insel Ternate nicht einheimisch, erscheint selten und hält sich kurze Zeit auf.

Ordo. **Natatores.**

Fam. **Anatidae.**

78. **Tadorna radjah** (Garn.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 391.

Gaboera.

a. ♂. 5. Apr. 1880 n. St. (№ 9815); *b.* ♂. 17. Dec. 1880 n. St. (№ 9841).

«Iris weiss, leicht grünlichgelb angeflogen. Schna-«bel und Füsse licht fleischfarbig-weiss.»

Das erste Exemplar stammt von der Insel Halmahera, wo diese Ente in Bergströmen lebt. Sie wurde im Laufe eines Jahres von Dr. Fischer in Gefangenschaft gehalten und paarte sich mit Erfolg mit einer zahmen Manilla-Ente. Auf der Insel Ternate kommt sie nur dann und wann vor, und es gelang Dr. Fischer erst später, sich des zweiten, wilden Exemplares zu bemächtigen.

Fam. **Pelecanidae.**

79. **Fregata aquila** (Linn.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 400.

Tjakalong.

a. ♀. 5. Febr. 1880 n. St. (№ 9816).

«Iris braun. Schnabel, Augenlider, Kehlhaut und «Füsse fleischroth.»

Dieser Vogel hält sich hier in den Monaten November, December, Januar und Februar auf und wird fast täglich, in ansehnlicher Höhe längs dem Strande ziehend, beobachtet. Mehrmals bemerkte Dr. Fischer, dass sie sich in der Bai von Dodinga auf's Wasser niederliessen und dort umherschwammen. Ferner hat Dr. Fischer einen solchen Vogel auf einem hohen Kapok-Baume auf der Insel Ternate sitzen sehen. Seine Stimme ist «Kovak».

80. Fregata minor Briss. Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 404.

a. ♂. 10. Jan. 1880 n. St. (№ 9817).

«Iris braun. Füsse schwarz. Schnabel fleischroth. «Kehlsack zinnoberroth.»

Von dieser Art berichtet Dr. Fischer dasselbe, wie von der vorhergehenden.

81. Microcarbo melanoleucus (Vieill.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 410.

Bebek laut.

a. ♀. 17. Oct. 1880 (№ 9818).

«Iris weiss. Schnabel gelb mit einem schwarzen «Sattel. Füsse schwarz.»

Ist auf der Insel Ternate einheimisch, jedoch sehr selten.

Fam. **Laridae.**

82. Sterna bergii Licht. Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 432.

Ngaie oder *Tjakalan ketjil.*

a. ♂. 24. Oct. 1880 n. St. (№ 9819); *b.* ♀. 24. Oct. 1880 n. St. (№ 9820); *c.* ♀. 18. Apr. 1880 n. St. (№ 9821); *d.* ♀. 25. Oct. 1880 n. St. (№ 9822); *e.* (№ 9823).

«Iris dunkelbraun. Schnabel gelb. Füsse schwarz, «beim ♂ (*a*) gelb.»

Man sieht den Vogel ab und zu, besonders bei starkem Winde, längs den äussersten Grenzen der Korallenriffe auf- und niederfliegen.

Fam. **Procellariidae.**

83. Puffinus leucomelas (Temm.). Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 461.

Tjakalang ketjil.

a. ♂. 10. Juni 1881 (№ 9842).

«Iris braun. Schnabel aschgrau. Füsse fleischfarbig.»

Auf der Rhede von Ternate gefangen.

84. Puffinus sphenurus Gould. Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 464.

Tjakalang ketjil.

a. ♀. 9. Juni 1881 n. St. (№ 9843).

«Iris braun. Schnabelspitze und Basis schwarz, sonst «dunkelviolet. Füsse licht fleischfarbig.»

Auf der Rhede von Ternate gefangen.

Fam. **Podicipitidae.**

85. Podiceps tricolor G. R. Gr. Salvadori, Ornith. Pap. et Molucc. III. p. 470.

Bebek.

a. ♂. 23. Nov. 1879 n. St. (№ 9844); *b.* ♀. 23. Nov. 1879 n. St. (№ 9845); *c.* ♀. 23 Nov. 1879 n. St. (№ 9846).

«Iris carminroth. Schnabel schwarz, an der Basis «zum Auge hin gelb. Füsse graugrün.»

Der Vogel hält sich auf der Insel Ternate stets auf der «Lagune» auf. Ausser den Vögeln hat Dr. Fischer auch ein Nest und ein Ei eingesandt; letzteres ist gelblichweiss und hat eine Länge von 36^{mm}, bei einer Breite von 24,5^{mm}.

Anmerkung. Zu erwähnen wäre noch eine Vogelart, welche sich in der Sammlung des Dr. Fischer befunden hat und von ihm mit dem einheimischen Namen *Melleo* bezeichnet worden ist. Die Exemplare haben sich in der Sammlung der Akademie nicht erhalten, da sie unterwegs zu sehr gelitten hatten. Es ist anzunehmen, dass der betreffende Vogel eine *Megapodius*-Art ist, da Salvadori für Ternate zwei Arten aufführt, nämlich *Megapodius Freycineti* Q. et G. und *Megapodius Wallacei* G. R. Gr. Ersterer wird nach Salvadori von den Eingebornen von Ternate *Malleo* genannt, letzterer *Mamoa*. Da nun Dr. Fischer den *Megapodius Freycineti* — *Mamoenga* nennt, so ist es wohl anzunehmen, dass er unter *Melleo* den *Megapodius Wallacei* versteht, dass also die beiden Berichterstatter den betreffenden Vögeln die entgegengesetzten Namen beilegen. Wer Recht hat, ist natürlich nicht zu ergründen.

Für die Wahrscheinlichkeit meiner Behauptung spricht noch der Umstand, dass Dr. Fischer ein Ei des *Melleo* zugesandt hat, welches in einem Haufen Erde am 3. Oct. 1879 n. St. auf der Insel Ternate gefunden worden ist. Es ist hell sandfarbig. Länge 87^{mm}, Breite 55^{mm}.

Bemerkungen über die Schlangengattung Elapomorphus aus der Familie der Calamariden. Von Dr. A. Strauch. (Lu le 20 novembre 1884.)

Herr Dr. H. von Ihering, der sich in der brasilianischen Provinz Rio Grande do Sul niedergelassen hat und sich mit dem Studium der dortigen Fauna beschäftigt, hat die Freundlichkeit gehabt, mir durch Vermittelung des bekannten Naturalienhändlers Gustav Schneider in Basel einen grossen Theil seiner herpetologischen Ausbeute zukommen zu lassen. In der letzten seiner Sendungen, die ich vor ein Paar Monaten erhielt, fand sich neben vielem anderen Interessanten auch ein Exemplar einer *Elapomorphus*-Art vor, die mir nach genauem Vergleich mit den Beschreibungen und Abbildungen aller bisher bekannten Arten dieser Gattung neu zu sein scheint, und die ich unter dem Namen *Elapomorphus Iheringi* in den nachfolgenden Seiten beschreiben will. Um jedoch die an und für sich schon übergrosse Zahl von Beschreibungen einzelner Arten nicht noch um eine zu vermehren, gebe ich zugleich eine kritische Revision aller bisher bekannten Arten der Gattung *Elapomorphus* und hoffe, dass diese Revision, so unvollkommen sie auch sein mag, bei dem derzeitigen Mangel an einem ophiologischen Gesammtwerke, jedem, der in die Lage kommt, *Elapomorphus*-Arten zu bestimmen, nicht ganz unwillkommen sein wird.

Der Namen *Elapomorphus* (von ἔλαψ, Namen einer Schlange [1]) und μορφή Gestalt) stammt von Wiegmann und ist von ihm für eine Schlange vorgeschlagen worden, welche in Schlegel's Essai sur la Physionomie des Serpens II p. 45 unter dem Namen *Calamaria Blumii* beschrieben ist, und welche ihm generisch von den übrigen *Calamaria*-Arten verschieden zu sein schien; jedoch ist es mir nicht gelungen, trotz Durchsicht aller herpetologischen Arbeiten Wiegmann's, in denselben den Namen *Elapomorphus*, geschweige denn eine Charakteristik der Gattung aufzufinden, und ich vermuthe daher, dass es sich in diesem Falle um einen sogenannten Museums-Namen oder um einen Namen in litt. handelt, den Wiegmann proponirt, seinen Correspondenten mitgetheilt, aber niemals veröffentlicht hat. In dieser Vermuthung werde ich noch durch den Umstand bestärkt, dass in Agassiz' Nomenclator als Autor für die Gattung *Elapomorphus* nicht Wiegmann, sondern Fitzinger angegeben wird, welcher letztere in der That der erste gewesen ist, der sich dieses Namens im Drucke bedient hat, denn in seinem Systema Reptilium p. 25 ist in der (3ten) Section *Teleophidia*, in der ersten Familie *Lamprophes*, die Gattung «*Elapomorphus* Wiegm.» aufgeführt und als typische Art dazu die *Calamaria Blumii* Schlg. citirt. Nun enthält Fitzinger's Systema Reptilium bekanntlich aber nur eine Skizze der von ihm vorgeschlagenen Eintheilung, d. h. eine endlose Reihe von Namen, über deren Bedeutung man sich höchstens aus der für jedes einzelne Genus und Subgenus angeführten typischen Art einen ungefähren Begriff machen kann, und da von dem Werke überhaupt nur der erste Fascikel erschienen ist, der neben der eben erwähnten Skizze des ganzen Systems nur noch die Charakteristik eines Theiles der Saurier enthält, so sind alle übrigen Abtheilungen der Reptilien, und somit auch die Gattung *Elapomorphus*, ohne alle Charakteristik geblieben.

Das Verdienst, die in Rede stehende Gattung gehörig umgrenzt und charakterisirt zu haben, gebührt den Verfassern der Erpétologie générale, und zwar haben Duméril und Bibron dieselbe wegen der bei allen da-

1) Das Wort ἔλαψ fehlt im griechisch-deutschen Wörterbuche von Rost, nichts desto weniger ist es ein griechisches Wort, das nach Duméril und Bibron (Erpétol. génér. VII p. 1191, Note) in Nikander's Theriaca als Bezeichnung für eine Schlange vorkommen soll. In dem betreffenden Werke Vers 490 spricht Nikander in der That von unschädlichen Kriechthieren, ἔλοπας, woraus aber ersichtlich ist, dass der Name bei ihm ἔλοψ lautet, ein Wort, das auch in den gewöhnlichen griechischen Lexicis als Bezeichnung für einen Fisch angegeben und bereits von Linné für eine *Clupeiden*-Gattung adoptirt ist. Das Wort ἔλαψ dagegen, das sich in dem Onomasticon von Julius Pollux lib. VI cap. 50 gleichfalls als Namen eines Fisches findet, wird von Hase und Dindorf in ihrer Ausgabe des Thesaurus linguae graecae von Stephanus (III p. 779) für eine verdorbene Form von ἔλοψ erklärt, indem sie in Bezug auf die eben citirte Stelle des Onomasticon von Pollux ausdrücklich bemerken: «sed ubi manifestum est e scripturis librorum, delenda esse ἔλαψ etc.» Wie dem nun auch sei, Schneider hat den Namen *Elaps* zuerst in die Wissenschaft eingeführt, und zwar bezeichnet er in seiner Hist. Amphib. fasc. II p. 289 damit eine Gattung von Schlangen, die er zwischen die Linné'schen Gattungen *Coluber* und *Anguis* stellt, und die sehr heterogene Arten enthält. Da jedoch als erste Art der *Coluber lemniscatus* L. aufgeführt ist, so wurde in der Folge der Name *Elaps* für diese Art und die ihr zunächst verwandten, d. h. für die giftigen Corallenschlangen adoptirt. Die Ähnlichkeit, welche die *Calamaria Blumii* Schlg. in der Kopfform mit eben diesen Corallenschlangen besitzt, veranlasste wahrscheinlich Wiegmann, die für diese Art creirte neue Gattung mit dem Namen *Elapomorphus* zu belegen.

hin gerechneten Arten vorhandenen hinteren Furchenzähne in ihre Unterordnung «*Opistoglyphes*» gestellt und mit den Gattungen *Homalocranion*, *Stenorhina* und *Erythrolamprus* in eine besondere Familie «*Stenocephaliens*» vereinigt. Abgesehen von der systematischen Stellung, die, wie überhaupt das ganze, ausschliesslich auf den Zahnbau begründete Schlangensystem der Erpétologie générale, eine ziemlich verfehlte war, ist die Gattung *Elapomorphus* sehr scharf und gut gekennzeichnet und enthält ausser der *Calamaria Blumii* Schlg. noch die *Calamaria D'Orbignyi* Schlg., so wie 4 ganz neue Arten (*E. flavotorquatus*, *E. tricolor*, *E. bilineatus* und *E. lemniscatus*), die sämmtlich einander sehr nahe verwandt sind und aus Süd-Amerika stammen.

In Günther's Catalogue of Colubrine Snakes fehlt die Gattung *Elapomorphus* ganz, und zwar nicht etwa, weil der Verfasser sie nicht anerkannt und die Arten in andere Genera vertheilt hat, sondern weil zur Zeit, als der Catalog abgefasst wurde, im British Museum überhaupt keine Repräsentanten derselben vorhanden waren. Nur ganz am Schlusse des Catalogs, wo Dr. Günther Nachträge zu dem von Gray edirten Catalogue of Snakes giebt, beschreibt er auf p. 276 eine neue Gattung *Elapocephalus*, die er auf eine von Gray irrthümlich als *Abastor erythrogrammus* (*Calopisma erythrogrammum* Latr.) bestimmte Schlange begründet hat, und belegt diese Schlange mit dem Namen *Elapocephalus taeniatus*. Diese neue Gattung stimmt nun vollkommen mit *Elapomorphus* überein und Dr. Günther hat sich nachträglich auch selbst von der Identität beider Genera überzeugt und zugleich mitgetheilt, dass sein *Elapocephalus taeniatus* von dem längst bekannten *Elapomorphus Blumii* Schlg. specifisch nicht verschieden ist [2]).

Nächstdem hat Jan die Gattung *Elapomorphus* in seinem Elenco sistematico degli Ofidi p. 38 und 39 und in der Enumerazione sistematica delle specie d'Ofidi del gruppo Calamaridae [3]) behandelt, dieselbe aber in etwas anderem Sinne aufgefasst, als die Verfasser der Erpétologie générale; während nämlich in dem letztgenannten Werke die in Rede stehende Gattung, wie schon bemerkt, ausschliesslich süd-amerikanische Arten enthält, hat Jan auch zwei afrikanische Schlangen hinzugezogen, von denen die eine von Auguste Duméril [4]) unter dem Namen *Elapomorphus gabonensis*, die andere von Reinhardt [5]) als *Urobelus acanthias* beschrieben worden ist. Beide Schlangen stimmen, bis auf die Färbung und Zeichnung, so wie einige unbedeutende Differenzen in der Pholidose, vollkommen mit einander überein und unterscheiden sich von den südamerikanischen *Elapomorphus*-Arten durch die Stellung des Nasalschildes, welches bei ihnen nicht, wie gewöhnlich, an das Rostrale angrenzt, sondern von demselben abgerückt erscheint, und zwar dadurch, dass das jederseitige Internasale sich zwischen das Rostrale und Nasale vorschiebt und mit dem 1sten Supralabiale der entsprechenden Seite in directer Berührung steht. Duméril, der dieser eigenthümlichen Lage des Nasalschildes in seiner Beschreibung nirgends erwähnt, lässt sich zwar eines Weiteren über die Differenzen aus, welche seine Schlange von den *Elapomorphus*-Arten darbietet, entscheidet sich aber schliesslich doch dafür, dass diese Differenzen nicht wesentlich genug sind, um die Creirung einer besonderen Gattung zu rechtfertigen, und stellt die Art in das Genus *Elapomorphus*, freilich mit der Bemerkung: «ce n'est pas sans hésitation, que je place, à la suite d'espèces américaines, un serpent d'Afrique»; Reinhardt dagegen ist entschiedener zu Werke gegangen und hat für seine Art ein neues Genus, *Urobelus*, begründet, das sich von *Elapomorphus* eben durch die höchst auffallende Lage des Nasalschildes unterscheidet. Jan, der die Zusammengehörigkeit der beiden eben besprochenen afrikanischen Schlangen-Arten sofort erkannt und sie in der Gattung *Urobelus* vereinigt hat, zieht diese Gattung nichts desto weniger als Subgenus zu *Elapomorphus*, während es meiner Ansicht nach richtiger sein dürfte, sie als besonderes Genus gelten zu lassen, denn ich bin durchaus der Ansicht, dass selbst scheinbar geringfügige Abweichungen, vorausgesetzt, dass sie constant sind, zu generischen Merkmalen erhoben werden müssen, sobald die Gattungen, die dadurch entstehen, mit geographischen Gruppen zusammenfallen, wie es z. B. hier der Fall ist, wo die *Urobelus*-Arten afrikanisch sind, während alle echten *Elapomorphus*-Arten, deren Fundort mit

2) Ann. and Mag. Nat. Hist. 3d ser. IX p. 57.

3) Archivio per la Zoologia, l'Anatomia e la Fisiologia II p. 41 — 48.

4) Archives du Muséum d'hist. nat. X p. 206.

5) Videnskabelige Meddelelser fra den naturh. Forening i Kjöbenhavn for 1860 p. 229.

Sicherheit bekannt ist, ohne Ausnahme aus Süd-Amerika, resp. Mexico, stammen.

Nach Ausschluss der beiden afrikanischen Arten, die ich, wie schon bemerkt, als einer selbstständigen Gattung, *Urobelus*, angehörig ansehe, zerfallen die übrigbleibenden, also die echten, *Elapomorphus*-Arten nach Jan in 4 Gruppen: die 1ste Gruppe enthält die Arten, welche 2 Internasalia und 2 Praefrontalia besitzen, bei denen folglich die Oberseite der Schnauze, zwischen dem Frontale und Rostrale, mit 4 Schildern gedeckt ist; bei den Arten der 2ten Gruppe sind die beiden Praefrontalia zu einem einzigen Schilde verschmolzen, so dass bei ihnen die Oberseite der Schnauze, zwischen dem Frontale und Rostrale, 3 Schilder (1 Praefrontale und 2 Internasalia) zeigt; zu der 3ten Gruppe rechnet Jan die Arten, bei welchen jederseits das Internasale mit dem Praefrontale zu einem einzigen Schilde verschmolzen ist, deren Schnauze also auf der Oberseite, zwischen dem Frontale und Rostrale, überhaupt nur 2 Schilder, (die Peters als Internaso-Praefrontalia bezeichnet), trägt, und die 4te Gruppe endlich enthält eine einzige Art, die hinsichtlich der Schnauzenschilder mit den Arten der 3ten Gruppe übereinstimmt, d. h. gleichfalls nur 2 Schilder, sogenannte Internaso-Praefrontalia, besitzt, sich aber durch den Besitz eines jederseitigen Frenalschildes auszeichnet [6]). Diese 4te Gruppe fasst Jan als besonderes Subgenus auf und belegt sie mit dem Namen *Elapomojus*, im Gegensatze zu den beiden anderen Untergattungen *Urobelus* und *Elapomorphus* s. str., unter welchem letzteren Namen er die 3 ersten Gruppen zusammenfasst. Diese 3 ersten Gruppen, also Jan's Untergattung *Elapomorphus*, sind ganz vorzüglich charakterisirt und unterscheiden sich scharf und sicher von einander, die 4te dagegen, die Untergattung *Elapomojus* Jan, scheint mir nicht haltbar zu sein, und zwar nicht etwa, weil ich die An- oder Abwesenheit eines Frenalschildes für ein zu geringfügiges Merkmal halte, sondern weil ich mich überzeugt habe, dass in dieser Gattung das Frenale [7]) anomaler Weise auch bei solchen Arten vorkommt, denen es sonst abgesprochen wird. Gewöhnlich steht bei den Schlangen, denen das Frenale fehlt, das Praeoculare mit dem Nasale in directer Berührung und das ist auch bei den meisten *Elapomorphus*-Arten der Fall, jedoch keineswegs bei allen, denn bei *E. D'Orbignyi* D. et B. und *E. assimilis* Reinh. drängt sich das jederseitige Internaso-Praefrontalschild und bei *E. mexicanus* Gnth. das jederseitige Praefrontale mit seinem seitlichen Theile zwischen Praeoculare und Nasale hinein und steht mit dem 2ten Supralabiale in Contact; diese Anordnung hat aber durchaus den Anschein, als wenn hier ein Frenale vorhanden, aber mit dem Internaso-Praefrontale, resp. Praefrontale, verschmolzen ist, und da man sowohl von *E. D'Orbignyi*, als auch von *E. assimilis* und *E. mexicanus* gegenwärtig nur je ein Exemplar kennt, so könnte es leicht sein, dass mit der Zeit Exemplare dieser Arten gefunden würden, bei welchen dieser zwischen Praeoculare und Nasale vorgeschobene, mit dem 2ten Supralabiale in Berührung stehende Theil des jederseitigen Internaso-Praefrontale, resp. Praefrontale, als selbstständiges Schildchen abgetrennt wäre, die somit ein besonderes Frenale besässen. Ausserdem liegt mir aber auch ein Exemplar des *E. Blumii* Schlg. (№ 2547) vor, bei welchem auf der rechten Seite der hintere Theil des langen Nasalschildes als besonderes selbstständiges Schildchen abgetrennt ist, welches natürlich nur als Frenale gedeutet werden kann. Unter solchen Umständen scheint es mir wohl richtiger, die 4te Gruppe Jan's ganz einzuziehen und die einzige zu derselben gehörige Art, den *E. dimidiatus* Jan, mit den Arten der 3ten Gruppe zu vereinigen, mit welchen sie in der Beschilderung der Schnauze, wie schon bemerkt, vollkommen übereinstimmt.

Somit würden die echten *Elapomorphus*-Arten je nach der Zahl der die Oberseite der Schnauze deckenden Schilder in 3 Gruppen zerfallen, die sich scharf und sicher von einander unterscheiden und von Cope [8])

6) Bei Jan folgen die 3 ersten Gruppen in umgekehrter Reihenfolge auf einander, so dass die typische Art, die *Calamaria Blumii* Schlg., in seiner 3ten Gruppe steht, während es doch einmal angenommen ist, die Reihenfolge der Arten in jeder Gattung mit der typischen Art zu beginnen. Ich habe daher als 1ste Gruppe diejenige bezeichnet, welche die typische Art enthält, und bin folglich genöthigt gewesen, die Reihenfolge der Gruppen umzukehren, was aber ausserdem noch in so fern viel natürlicher ist, als auf diese Weise die Arten mit Internaso-Praefrontalschildern an's Ende kommen und sich direct an die Untergattung *Elapomojus*, die gleichfalls durch den Besitz von Internaso-Praefrontalschildern ausgezeichnet ist, anschliessen.

7) *E. scalaris* Wuch. besitzt auch jederseits ein Frenalschild, jedoch kommt er hier nicht weiter in Betracht, da er höchst wahrscheinlich gar nicht in diese Gattung gehört.

8) Proc. Acad. Philadelph. XIII p. 524. Hier führt Cope auch die Arten auf, die in jede der 3 neuen, von ihm creirten Gattungen gehören, und darunter auch einen *E. affinis* Reinh., der in die Gat-

auch bereits zu besonderen Gattungen erhoben worden sind: die Arten der 1sten Gruppe, die 2 Internasalia und 2 Praefrontalia besitzen und zu denen auch die typische Art, die *Calamaria Blumii* Schlg. gehört, belegt Cope mit dem Namen *Elapomorphus* s. str., die Arten der 2ten Gruppe mit 2 Internasalen und 1 Praefrontale nennt er *Phalotris* und diejenigen der 3ten Gruppe, die durch den Besitz von 2 Internaso-Praefrontalschildern ausgezeichnet sind, bilden bei ihm die Gattung *Apostolepis*. So wenig man sich auch mit einer so weit gehenden Splitterung der Gattungen, wie sie hier von Cope vorgenommen wird, einverstanden erklären kann, so lassen sich doch die 3 Namen, da sie einmal gegeben sind, nicht einfach ignoriren und ich schlage daher vor, dieselben zur Bezeichnung der 3 Gruppen, also in subgenerischer Bedeutung, beizubehalten.

Jan behandelt in seinen beiden Arbeiten, dem Elenco und der Enumerazione, im Ganzen 10 echte *Elapomorphus*-Arten, nämlich die 6 in der Erpétologie générale charakterisirten, 2 von Reinhardt entdeckte, die unter den Namen *E. lepidus* und *E. assimilis* beschrieben worden sind, und 2 ganz neue, *E. accedens* und *E. dimidiatus*, welche alle sich in der Weise auf die 3 Gruppen oder Subgenera vertheilen, dass je 3 in die 1ste und 2te und 4 in die 3te Gruppe gehören. Da jedoch Jan sowohl in den beiden oben citirten Arbeiten, als auch in seiner grossen Iconographie générale des Ophidiens stets nur solche Arten berücksichtigt, die er selbst zu untersuchen Gelegenheit gehabt hat, so enthält seine Aufzählung keineswegs alle zu jener Zeit bekannten Arten dieser Gattung, und zwar fehlen bei ihm nicht weniger als 4, nämlich *E. reticulatus* Ptrs, *E. Wuchereri* Gnthr, *E. scalaris* Wuch.[9]) und *E. mexicanus* Gnthr, von denen die beiden Günther'schen Arten in die 1ste, die beiden anderen in die 2te Gruppe gehören.

Nach dem Erscheinen von Jan's Elenco, also nach dem Jahre 1863, sind noch drei hierhergehörige Arten beschrieben worden, nämlich *E. nigrolineatus* Ptrs, *E. erythronotus* Ptrs und *E. coronatus* Sauv.[10]), die sämmtlich in die 3te Gruppe gehören. Zu diesen 17 Arten kann ich, wie schon bemerkt, noch eine neue, *E. Iheringi*, hinzufügen, so dass also die Gattung *Elapomorphus*, in dem Sinne, wie ich sie hier gefasst, gegenwärtig im Ganzen 18 Arten enthält, die sämmtlich aus Süd-Amerika, resp. Mexico, stammen und von denen 5 in die 1ste, 6 in die 2te und 7 in die 3te Gruppe gehören.

Innerhalb der drei Gruppen unterscheiden sich die einzelnen Arten theils durch leicht in die Augen fallende Differenzen in der Kopfpholidosis, theils aber auch nur durch die Färbung und Zeichnung; da jedoch diese letztere bei morphologisch naheverwandten oder selbst übereinstimmenden Arten eine sehr verschiedene zu sein pflegt, so ist eine Verwechselung der Arten kaum möglich, zumal sich fast immer auch in der Form der einzelnen Kopfschilder, oder auch in der Gesammtform des Kopfes mehr oder weniger auffallende Differenzen constatiren lassen. Ganz über allen Zweifel erhaben ist jedoch die artliche Selbstständigkeit

---

tung *Elapomorphus* s. str. gehören soll. Eine Art dieses Namens existirt aber meines Wissens überhaupt nicht, und ich vermuthe daher, dass Cope den *E. assimilis* Reinh., dessen er nicht gedenkt, in Folge eines Versehens als *E. affinis* aufgeführt hat, nur gehört dieser *E. assimilis* nicht in die 1ste, sondern in die 3te Gruppe, also nicht zu *Elapomorphus* s. str., sondern zu *Apostolepis* Cope. Dagegen gehört die 2te von Reinhardt beschriebene *Elapomorphus*-Art, der *E. lepidus*, in die 1ste Gruppe oder in Cope's Gattung *Elapomorphus* s. str., während Cope sie in seine Gattung *Apostolepis*, also in die 3te Gruppe stellt, und es ist daher augenscheinlich, dass diese irrigen Angaben einfach auf einer Namen-Verwechselung der beiden Reinhardt'schen Arten beruhen.

9) Diese Art unterscheidet sich sowohl durch die Zahl der Supralabialia, die bei ihr jederseits 8 beträgt, als auch durch die in 17 und nicht in 15 Längsreihen angeordneten Schuppen in sehr auffallender Weise von allen übrigen *Elapomorphus*-Arten und da bei ihr auch der Kopf deutlicher von dem kurzen gedrungenen Rumpfe abgesetzt sein soll, so wäre es nicht unmöglich, dass sie in eine der anderen, einander sehr nahe verwandten und zur Zeit noch keineswegs gehörig von einander geschiedenen Gattungen dieser Familie gehört. In der Zahl der Schuppenreihen stimmt sie mit *Elapotinus Picteti* Jan überein, besitzt aber ein opistoglyphes Gebiss, während die Gattung *Elapotinus* Jan durch ein aglyphodontes Gebiss ausgezeichnet ist. Übrigens würde das Gebiss noch kein Hinderniss abgeben, den *Elapomorphus scalaris* Wuch. in die Gattung *Elapotinus* zu stellen, da ja bekanntlich auch in der Gattung *Coronella* Arten mit glatten (*C. austriaca* Laur. und *C. girundica* Daud.) und mit gefurchten (*C. cucullata* D. et B. und *C. brevis* Günther) hintern Zähnen vereinigt sind, nur kann diese Frage selbstverständlich nicht ohne Untersuchung des Originalexemplars, das sich im British Museum befindet, entschieden werden, weshalb die Art bis auf Weiteres in der Gattung *Elapomorphus* verbleiben muss.

10) Hr. Sauvage nennt seine Art *Elapomorphus* (*Elapomorphus*) *coronatus* und man könnte daher glauben, dass sie in die 1ste Gruppe gehört, die Cope mit dem Namen *Elapomorphus* s. str. belegt hat; dieselbe gehört aber in die 3te Gruppe (*Apostolepis* Cope) und der scheinbare Widerspruch in der Nomenclatur erklärt sich einfach daraus, dass Hr. Sauvage sich nicht auf die Cope'schen Gattungen bezieht, sondern auf die 3 von Jan in der Gattung *Elapomorphus* unterschiedenen Subgenera, nämlich *Elapomorphus*, *Urobelus* und *Elapomojus*, über die ich mich oben bereits eines Weiteren ausgesprochen habe.

bei vielen Arten schon desshalb nicht, weil von den meisten bisher nur sehr wenige Exemplare, von 12 Arten sogar nur je ein einziges, zur Untersuchung gelangt sind. Die Gründe, wesshalb die *Elapomorphus*-Arten in Sammlungen bisher so selten sind, lassen sich natürlich schwer eruiren, möglicherweise vermehren sie sich nur in geringer Zahl, wahrscheinlicher dürfte es aber sein, dass sie eine verborgene Lebensweise führen und daher seltener gefangen werden. Schliesslich möchte ich noch auf eine merkwürdige Erscheinung in dieser Gattung aufmerksam machen, dass sich nämlich bei Arten aus verschiedenen Gruppen dieselbe, oder doch nahezu dieselbe Färbung und Zeichnung wiederholt: so sind z. B. *E. lepidus* Reinh. aus der 1sten und *E. coronatus* Sauv. aus der 3ten Gruppe einander in der Färbung und Zeichnung ausserordentlich ähnlich; die gleiche Erscheinung wiederholt sich bei *E. Blumii* Schlg. aus der 1sten und *E. nigrolineatus* Ptrs aus der 3ten Gruppe, so wie bei *E. tricolor* D. et B. aus der 2ten und *E. assimilis* Reinh. aus der 3ten Gruppe und ebenso stimmen auch *E. Iheringi* m. aus der 2ten und *E. erythronotus* Ptrs aus der 3ten Gruppe in der Färbung und namentlich Zeichnung fast vollkommen mit einander überein.

Gattung **Elapomorphus** Wiegm. in litt.

Der Kopf flachgedrückt mit mehr oder weniger stumpf zugerundeter Schnauze und vom Rumpfe gar nicht, oder kaum merklich abgesetzt, der Rumpf cylindrisch, am Bauche mehr oder weniger stark abgeflacht, der Schwanz verhältnissmässig kurz und conisch. Das Auge sehr klein mit runder Pupille. Das jederseitige Nasalschild gross, namentlich lang, und stets ungetheilt. Die Schnauzenschilder je nach den Gruppen verschieden, bald 2 Internasalia und 2 Praefrontalia, bald 2 Internasalia und ein einziges Praefrontale, bald endlich 2 Internaso-Praefrontalia, die aus der Verschmelzung des jederseitigen Internasale mit dem Praefrontale derselben Seite entstanden sind. Das Frontale und die Parietalia von gewöhnlicher Form. Das Frenalschild fehlt fast immer. Stets nur 1 Praeoculare, dagegen bald 1, bald 2 Postocularia. Temporalia nach den Arten verschieden, bald 2 (hinter, nicht über einander), bald ein einziges, oder endlich auch ganz fehlend. Jederseits 6 Supralabialia mit Ausnahme des *E. mexicanus* Gnthr, der 7, und des *E. scalaris* Wuch., der 8 solcher Schilder jederseits besitzt. Das Mentale stets von den Inframaxillaren getrennt, indem, wie bei den meisten Ophidiern, das 1-ste Infralabiale der rechten Seite mit dem gleichnamigen Schildchen der linken in Berührung steht. Jederseits 7 oder 8 Infralabialia, von denen die 4, oder häufiger die 5 ersten mit den Inframaxillaren in Berührung stehen. 2 Paare (bei *E. dimidiatus* Jan 3 Paare) von Inframaxillarschildern. Zwischen dem hinteren Paar dieser Schilder und den Abdominalschildern finden sich 5—6 Querreihen von Kehlschuppen. Die Körperschuppen, im vorderen Rumpfdrittel in 15 (bei *E. scalaris* Wuch. in 17) Längsreihen angeordnet, sind glatt, sehr glänzend und ohne ein Spur von Endporen. Die Abdominalia, von gewöhnlicher Breite, variiren je nach den einzelnen Arten in der Zahl zwischen 158 und 266, mit Ausnahme des *E. scalaris* Wuch., der nur 128—130 Abdominalia besitzt. Das Analschild ist meist getheilt, seltener einfach und die Subcaudalia erscheinen paarig. Das Gebiss ist opistoglyph, d. h. die hinteren Zähne im jederseitigen Oberkiefer sind gefurcht.

Die 18 zur Zeit bekannten Arten dieser Gattung gehören sämmtlich der westlichen Hemisphäre an, und zwar bewohnen 17 verschiedene Theile Süd-Amerika's, während die 18te in Mexico einheimisch ist. Nach der Zahl der Schnauzenschilder lassen sie sich, wie schon bemerkt, in die 3 nachfolgenden Gruppen unterbringen:

I. Gruppe. Arten mit 2 Internasal- und 2 Praefrontalschildern.
(= *Elapomorphus* s. str. Cope.)

Die 5 Arten dieser Gruppe, die einander sehr nahe verwandt und hinsichtlich ihrer specifischen Selbstständigkeit z. Th. noch keineswegs sicher gestellt sind, unterscheiden sich durch folgende Merkmale von einander:

A) Die Zahl der Supralabialschilder beträgt jederseits 6, von denen das 2te und 3te mit dem Auge in Berührung stehen. Von Postocularschildern jederseits
   a) 2 vorhanden. Ein helles gelblichweisses Halsband
      α) ist bei Exemplaren jeden Alters stets deutlich vorhanden ..... 1. *E. Blumii.*
      β) fehlt durchaus, statt dessen kommt bei jüngeren Individuen in der Parietalgegend eine breite gelblichweisse Querbinde vor, von welcher bei ausgewachsenen keine Spur übrig bleibt ..... 2. *E. Wuchereri.*

b) nur ein einziges vorhanden. Die Parietalregion
1) mit einer breiten gelben Querbinde geziert.
3. *E. lepidus.*
2) eben so gefärbt, wie der übrige Kopf, ohne Spur einer hellen Querbinde..... 4. *E. accedens.*
B) 7, von denen das 3te und 4te an das Auge grenzen.
5. *E. mexicanus.*

1. Elapomorphus Blumii Schlegel.

1837. *Calamaria Blumii* Schlegel. Essai s. l. Physion. d. Serpens I p. 133. II p. 45.
1849. *Abastor erythrogrammus* Gray. Catal. of Snakes p. 78.
1854. *Elapomorphus Blumii* D. et B. Erpétol. génér. VII p. 841, IX p. 358.
1855. *Elapomorphus Blumii* Guichenot in: Castelnau. Expéd. d. l'Amer. d. Süd. Rept. p. 56.
1858. *Elapocephalus taeniatus* Günther in: Wiegmann's Archiv f. Naturg. 1858 I p. 243.
1858. *Elapocephalus taeniatus* Günther. Catal. of Colubrine Snakes p. 276.
1862. *Elapomorphus Blumii* Jan. Archivio per la Zoologia etc. II p. 45.
1865. *Elapomorphus Blumii* Jan et Sordelli. Iconogr. génér. des Ophidiens. Livr. XIV pl. III. f. 1.

Diese und die folgende Art, die beide durch den Besitz von 6 Supralabial- und 2 Postocularschildern jederseits charakterisirt sind, stimmen in der Pholidosis fast vollkommen mit einander überein und lassen sich lediglich durch die Färbung und Zeichnung unterscheiden. Nun ist die Zeichnung zwar bei beiden Arten, je nach dem Alter der Exemplare, mehr oder weniger beträchtlichen Abänderungen unterworfen, dennoch lässt sich *E. Blumii* sehr leicht und sicher an seinem hellen, gelblichweissen Halsbande erkennen, das bei allen Exemplaren, welcher Altersstufe sie auch angehören mögen, stets deutlich vorhanden ist.

Morphologische Merkmale. Der Kopf breit, flachgedrückt mit kurzer stumpfer Schnauze. Das Rostrale klein, die Internasalia etwa um ein Drittel kleiner als die Praefrontalia und von trapezoidaler Gestalt, die Praefrontalia sechseckig, aber von irregulärer Form. Das Frontale fünfeckig, bei jüngeren Stücken sechseckig, indem die Vorderseite in sehr stumpfem Winkel gebogen erscheint, und dabei etwa so gross, wie das Internasale und Praefrontale der einen Seite zusammengenommen. Das jederseitige Nasale ist ziemlich gross, gleicht einem liegenden, mit der Spitze nach hinten gerichteten Dreieck und steht mit dem Praeoculare der entsprechenden Seite in Berührung. Letzteres ist polygonal und nur unbedeutend grösser, als jedes der beiden jederseitigen Postocularia. Die beiden jederseitigen Temporalia sind wenig länger als breit und dabei entweder gleichgross, oder das hintere ist etwas grösser. Hinter dem jederseitigen Temporale posterius findet sich, wenigstens bei den 5 mir vorliegenden Exemplaren, noch ein besonderes Schildchen, das sowohl in der Grösse, als auch in der Form mit den eigentlichen Schläfenschildern übereinsimmt, aber nicht als Temporale gedeutet werden kann, da es an das hintere Ende des Parietale angrenzt, also schon in der Occipitalgegend liegt. Das 1ste jederseitige Supralabiale grenzt an das Nasale, das 2te an das Nasale[11]), das Praeoculare und das Auge, das 3te an das Auge und das Postoculare inferius, das 4te an das eben genannte Schildchen und an das Temporale anterius, das 5te an das Temporale anterius, zuweilen aber auch an beide Temporalia, und das 6te an das Temporale posterius. Das Mentale ist klein, die Inframaxillaria sind lang und schmal und dabei diejenigen des hinteren Paares etwas länger, als die des vorderen. Von den 7 jederseitigen Infralabialen stehen die 5 vorderen mit den Inframaxillaren in Contact und dabei ist das 5te am grössten. Die Schuppen bilden im vorderen Rumpfdrittel 15 Längsreihen. Die Zahl der Abdominalia schwankt zwischen 169 und 188, das Anale ist getheilt und die Subcaudalia bilden 25 — 43 Paare.

Färbung und Zeichnung. Das grosse Exemplar № 1487 unserer Sammlung, das wohl ausgewachsen sein dürfte, weicht in der Färbung und Zeichnung von den übrigen, beträchtlich jüngeren, nicht unwesentlich ab und will ich es daher hier apart beschreiben. Die Oberseite aller seiner Theile ist hell bräunlichgelb, die einfarbige Unterseite gelblichweiss. Der Kopf zeigt auf der Oberseite zahlreiche, ganz unregelmässig geformte und gestellte, kleinere oder grössere, schwarze oder schwärzliche Makeln, unter denen jederseits 2 besonders in's Auge fallen, nicht bloss durch ihre beträchtlichere Grösse, sondern auch durch die Intensität ihrer Färbung. Die eine derselben umgiebt das Auge und zieht

11) Bei № 2547 unserer Sammlung, welches, wie schon bemerkt, auf der rechten Seite anomaler Weise ein Frenalschild besitzt, grenzt das rechtseitige 2te Supralabiale nicht an das Nasale, sondern an das Frenale, das Praeoculare und das Auge.

sich bindenförmig auf das 2te und 3te Supralabiale herab, und die andere deckt als schräge, vom Hinterrande des Auges zum Mundwinkel ziehende, allerdings ab und zu unterbrochene Binde den Oberrand des 4ten und 5ten Supralabiale, den Unterrand des Temporale anterius und fast das ganze letzte Supralabiale. Sonst sind die Supralabialia ebenso gelblichweiss gefärbt, wie die Infralabialia, von denen die 4 vordersten jeder Seite mit je einer grossen schwarzen Makel geziert sind. Im Nacken findet sich ein sehr deutliches schmales Collare von gelblichweisser Farbe und hinter demselben beginnen die 5 dunkeln Längsbinden, von denen die 3 mittleren das Collare durchsetzen und sich mit der dunkeln Färbung des Kopfes vereinigen. Die Mittelbinde, die bei unserem Exemplar, im Gegensatze zu den Angaben der Erpétologie générale, am intensivsten gefärbt ist, verläuft auf der mittleren oder vertebralen Schuppenreihe und reicht bis zur Schwanzspitze. Die jederseitige äusserste Binde zieht sich, auf der jederseitigen viertletzten Schuppenreihe verlaufend, gleichfalls bis an das Schwanzende fort, die jederseitige intermediäre dagegen, die zwischen Aussen- und Mittelbinde auf der jederseitigen 6ten Schuppenreihe (von den Bauchschildern aus gerechnet) verläuft, ist nicht bloss viel weniger intensiv gefärbt, sondern hört auch bereits an der Basis des Schwanzes auf. Jede dieser beiden intermediären Binden ist von der Aussenbinde durch eine sehr hell bräunlichgelb gefärbte Binde getrennt, welche auf der jederseitigen 5ten Schuppenreihe (von den Bauchschildern aus gerechnet) verläuft und nur die Mitte der betreffenden Schuppen einnimmt, deren Seitenränder dunkelbraun gefärbt sind, wodurch diese helle Binde ganz besonders deutlich hervortritt. Die 3 äussersten Schuppenreihen jeder Seite sind in der vorderen Rumpfhälfte ebenso hell gefärbt und ungefleckt, wie die ganze Unterseite, zeigen dagegen in der hinteren Rumpfhälfte eine sehr feine dunkle Umsäumung.

Die 4 jüngeren Exemplare unserer Sammlnug, von denen das kleinste (№ 6233) etwas über 19 Ctm. und das grösste (№ 1415) 28 Ctm. lang ist, weichen von dem eben beschriebenen grossen besonders durch die Färbung und Zeichnung des Kopfes nicht unbeträchtlich ab, stimmen aber unter einander, bis auf die bald stärkere, bald schwächere Intensität der beiden intermediären Längsbinden, vollkommen überein. Der Kopf ist bei ihnen oben dunkel schwarzbraun gefärbt, mit Ausnahme der unteren Hälfte des jederseitigen 3ten, 4ten, 5ten und z. Th. auch 6ten Supralabiale, die weisslich erscheinen, und der Schnauze, die auf weisslichem Grunde unregelmässig schwarzbraun gefleckt ist. Das gelblichweisse Collare ist sehr deutlich und wird in der Mitte dadurch unterbrochen, dass die mittlere Rückenbinde dasselbe durchsetzt und sich mit der dunkeln Färbung des Kopfes vereinigt. Die Oberseite des Rumpfes zeigt auf sehr hellem, bräunlichgelbem Grunde die 5 Längsbinden, die aber schärfer begrenzt und auch dunkler gefärbt sind, als bei dem ausgewachsenen Exemplar. Von diesen 5 Binden, die von einander durch je eine Schuppenreihe getrennt sind, reichen die mittlere und jede der beiden äussersten bis zur Schwanzspitze, während die jederseitige intermediäre, die bei einzelnen Exemplaren nicht nur heller gefärbt, sondern auch weniger scharf begrenzt ist (und an den von Schlegel beschriebenen Exemplaren sogar ganz fehlt), schon an der Schwanzbasis aufhört. Endlich findet sich bei einem Exemplar (№ 2547) auf der jederseitigen vorletzten Schuppenreihe eine allerdings häufig unterbrochene und nach hinten, gegen den Schwanz zu, undeutlicher werdende Längsreihe von kleinen schwarzbraunen Makeln, deren jede die Mitte einer Schuppe einnimmt. Die Unterseite aller Theile ist einfarbig gelblichweiss, und nur am Kopfe finden sich kleine schwärzliche Flecken, unter denen je einer auf dem jederseitigen 5ten Infralabiale besonders deutlich hervortritt. Wie man aus der von Jan veröffentlichten Figur ersehen kann, kommen aber auch Exemplare vor, bei welchen auf jedem Bauchschilde, in der Nähe des Aussenrandes, jederseits ein schwarzer Punkt steht, so dass also der Bauch jederseits eine Längsreihe kleiner schwarzer Punkte zeigt, die sich auch auf die Unterseite des Schwanzes fortsetzen.

Maasse. Unser Exemplar № 1487, allem Anscheine nach das grösste, das überhaupt bekannt ist, hat eine Totallänge von 94,7 Ctm., von denen 2 Ctm. auf den Kopf und 7,4 Ctm. auf den Schwanz gerechnet werden müssen.

Habitat. Die beiden Originalexemplare dieser, wie es scheint, häufigsten *Elapomorphus*-Art befinden sich im Reichsmuseum zu Leiden und stammen aus der brasilianischen Provinz San Paulo. Die übrigen in Samm-

lungen vorhandenen Exemplare sind gleichfalls brasilianischen Ursprungs, jedoch ist bei keinem derselben der genauere Fundort bekannt oder angegeben. Übrigens scheint die Art eine weite Verbreitung zu haben, denn das Pariser Museum besitzt auch ein oder mehrere Exemplare aus Guyana.

2. **Elapomorphus Wuchereri** Günther.

1861. *Elapomorphus Wuchereri* Günther. Proc. zool. Soc. of London 1861 p. 15 c. fig. xyl.

1861. *Elapomorphus Wuchereri* Günther. Ann. and Mag. Nat. Hist. 3. ser. VII p. 415. c. fig. xyl.

Wie schon bemerkt, unterscheidet sich diese Art von *E. Blumii*, mit dem sie in der Pholidosis nahezu vollkommen übereinstimmt, durch den Mangel des gelblichweissen Collare, variirt aber sonst je nach dem Alter sehr auffallend in der Zeichnung des Kopfes, der bei jüngeren Individuen in der Parietalgegend mit einer breiten gelben Querbinde geziert ist, während bei ausgewachsenen von dieser Binde auch nicht eine Spur mehr übrig bleibt und die ganze Oberseite des Kopfes dunkelbräunlich gefärbt erscheint. Die Vereinigung zweier so verschieden gezeichneten Schlangen in eine Art ist selbstverständlich nur dann gerechtfertigt, wenn Übergangsformen zwischen beiden vorkommen, und es steht zu vermuthen, dass der sel. Dr. Wucherer, der diese Schlange erbeutet und von dem das British Museum zwei jüngere Exemplare derselben erhalten hat, solche Übergangsformen beobachtet haben wird. Übrigens ist meiner Meinung nach die Zugehörigkeit der beiden in Rede stehenden Formen zu einer Art noch keineswegs über allen Zweifel erhaben, denn das grössere der beiden mir vorliegenden Exemplare der akademischen Sammlung lässt in der Parietalgegend durchaus keine hellere Färbung wahrnehmen, die man etwa als letzten Rest der gelben Querbinde deuten könnte, sondern besitzt im Gegentheil gerade an der Stelle, wo bei dem kleineren die Querbinde steht, eine wenig scharf begrenzte dunkle Makel. Aber auch an der von Dr. Günther gegebenen xylographischen Skizze des Kopfes eines alten Individuums ist von einem Hellerwerden der Parietalgegend, dessen in der Beschreibung erwähnt wird, nichts zu bemerken, sondern der Kopf erscheint auf der ganzen Oberseite einfarbig braun. Somit scheint mir der directe Beweis für die Zusammengehörigkeit der beiden so verschieden gezeichneten Schlangen noch keineswegs geliefert, da ich aber bei dem mir zu Gebote stehenden Material die angeregte Frage weder in positivem, noch in negativem Sinne zu entscheiden vermag, so adoptire ich bis auf Weiteres Dr. Günther's Ansicht und sehe die beiden Formen als verschiedene Altersstufen des *E. Wuchereri* an.

Morphologische Merkmale. Der Kopf mit kurzer, stumpf zugerundeter Schnauze ist breit, sehr flachgedrückt und zeigt auf dem Scheitel bei dem grossen Exemplar unserer Sammlung eine deutliche, die ganze Länge der Parietalia einnehmende Vertiefung, welche bei dem jüngeren Exemplar viel schwächer angedeutet und nur auf dem hinteren Drittel der genannten Schilder zu erkennen ist. Das Rostrale ist klein und erstreckt sich nicht auf die horizontale Fläche der Schnauze. Die Internasalia klein, viereckig, bilden zusammen ein reguläres Trapez, dessen hintere Parallelseite fast doppelt so lang ist, wie die vordere, an das Rostrale grenzende. Jedes der beiden Praefrontalia ist etwas breiter, als lang, von unregelmässiger, viereckiger Form und nahezu doppelt so gross, wie jedes der beiden Internasalia. Das Frontale ist ein Sechseck mit sehr stumpfer Vorder- und spitzer Hinterecke und etwa so gross, wie das jederseitige Internasale und Praefrontale zusammengenommen. Das jederseitige Praeoculare ist grösser, als jedes der beiden jederseitigen Postocularia, von denen zugleich das obere beträchtlich grösser ist, als das untere. Das jederseitige Temporale anterius ist kaum länger, aber an seinem hinteren Ende nur etwa halb so breit, wie das Temporale posterius. Von den 6 jederseitigen Supralabialen grenzt das 1ste an das Nasale, das 2te an das Nasale, das Praeoculare und mit seinem schmalen oberen Hintertheile auch an das Auge, das 3te an das Auge und das Postoculare inferius, das 4te an den Unterrand des eben genannten Schildes und an das Temporale anterius, das 5te an beide Temporalia und das 6te an das Temporale posterius. Das Mentale ist klein, die Inframaxillaria lang und schmal, die des hinteren Paares bei dem ausgewachsenen Exemplar etwas länger, bei dem jüngeren dagegen etwas kürzer, als die des vorderen Paares. Von den 7 oder 8 Infralabialen, die bis zum 5ten successive an Grösse zunehmen, stehen die 5 vorderen mit den Inframaxillaren in Contact. Die Schuppen bilden im vorderen Rumpfdrittel 15 Längsreihen. Die Zahl der Abdominalia schwankt nach Dr. Gün-

ther zwischen 181 und 208, das Anale ist getheilt und die Subcaudalia in 32—47 Paare angeordnet; von unseren Exemplaren besitzt das grössere (№ 1486) 181 Abdominal- und 33 Paar Subcaudalschilder, während bei dem kleineren (№ 1488) die Zahl der ersteren 204, der letzten 36 beträgt.

Färbung und Zeichnung. Unser grosses Exemplar, das eine Totallänge von etwas mehr, als 78 Ctm. besitzt und wohl ausgewachsen sein dürfte, ist auf der Oberseite hell gelblichbraun, auf der untern nur wenig heller. Der Kopf zeigt auf dem Scheitel eine grosse dunkle Makel, die das Frontale und die Parietalia einnimmt, den Vorderrand des ersteren und die Seitenränder der letzteren freilassend. Von jedem Auge zieht ein dunkler bräunlicher Streifen nach vorn und unten über der Mitte des 2ten Supralabiale und ebenso ist auch hinter dem Auge eine dunkle bräunliche Binde vorhanden, die sich über das untere Postoculare, den Unterrand der beiden Temporalia, den Oberrand des 4ten und 5ten und fast über das ganze 6te Supralabiale ausdehnt. Ausserdem finden sich auch auf der Schnauze unregelmässig geformte und gestellte dunkle Makeln, die aber ebenso wenig, wie die vorhin erwähnten Binden, scharf begrenzt sind, sondern mehr verschwommen erscheinen. Auf der Oberseite des Rumpfes sieht man 3 dunkelbraune Längsbinden, von denen die mittlere auf der vertebralen, jede der seitlichen auf der viertletzten jederseitigen Schuppenreihe verläuft. Keine dieser 3 Binden ist continuirlich, sondern jede besteht aus einzelnen Flecken, welche die Spitze der betreffenden Schuppe einnehmen und wenig scharf begrenzt sind. Die Centralbinde hört bereits auf der Schwanzbasis auf, während die seitlichen sich bis zur Schwanzspitze fortsetzen. Die Unterseite ist ganz einfarbig, nur am Kopfe finden sich ganz unregelmässig geformte und gestellte dunkle Makeln, die besonders auf den jederseitigen 4 vordern Infralabialen und auf den Inframaxillaren des vorderen Paares gross und deutlich erscheinen. Bei dem kleineren Exemplar, das 40 Ctm. lang, also etwa nur halb so gross ist, wie das vorige, zeigt der Kopf in der Parietalgegend eine breite, scharf begrenzte Querbinde von gelblichweisser Farbe; diese Binde deckt nicht nur die Parietalschilder bis auf den äussersten Vorderrand und das äusserste hintere Ende, sondern auch die Hinterecke des Frontale und dehnt sich jederseits bis an den Rand der Oberlippe aus. Vor der Binde ist der Kopf schwarzbraun, wird aber gegen die Schnauzenspitze hin etwas heller, dabei erscheinen die Seiten des Rostrale, eine Makel auf der Verbindungsstelle des jederseitigen 1sten Supralabiale mit dem Nasale und der Unterrand des 2ten und 3ten Supralabiale genau so hell gefärbt, wie die Unterseite des Thieres. Nach hinten besitzt die Parietalbinde einen breiten schwarzbraunen Saum, der 3—4 Querreihen von Schuppen einnimmt und aus dessen Mitte die centrale, gleichfalls schwarzbraune Dorsalbinde ihren Ursprung nimmt; diese Binde ist continuirlich und setzt sich bis zur Schwanzspitze fort, während die jederseitige Lateralbinde hier noch weniger deutlich erscheint, wie bei dem ausgewachsenen Exemplar. Die Unterseite aller Theile ist einfarbig gelblichweiss.

Maasse. Unser Exemplar № 1486 besitzt, wie schon bemerkt, eine Totallänge von 78,3 Ctm., von denen 2,1 Ctm. auf den Kopf und 7,8 Ctm. auf den Schwanz kommen.

Habitat. Dr. Wucherer hat diese Art in mehreren Exemplaren am Flusse Ilheos in der Gegend von Bahia gefangen; unsere Exemplare stammen gleichfalls aus Bahia und sind im Jahre 1840 von dem damals dort lebenden Apotheker Luschnath acquirirt worden.

3. Elapomorphus lepidus Reinhardt.

1860. *Elapomorphus lepidus* Reinhardt. Videnskabelige Meddelelser 1860 p. 239 t. IV. f. 6—9.
1862. *Elapomorphus lepidus* Jan. Archivio per la Zoologia etc. II p. 46.
1865. *Elapomorphus lepidus* Jan et Sordelli. Iconogr. génér. des Ophidiens Livr. XIV pl. III f. 2.

Diese Art unterscheidet sich von der vorigen, mit welcher sie in der Pholidosis, bis auf einige ganz unwesentliche Differenzen in der Form einzelner Kopfschilder, vollkommen übereinstimmt, nur durch das jederseitige einfache Postoculare und durch die grössere Anzahl der Abdominalschilder, welche bei ihr 234 beträgt, während sie bei jener 208 nicht übersteigt. In der Färbung und Zeichnung gleicht *E. lepidus* den jüngeren Exemplaren des *E. Wuchereri* so vollständig, dass man im Zweifel geräth, ob denn die geringen Abweichungen in der Pholidosis auch wirklich genügen, um beide Arten zu trennen, und da von *E. lepidus*

zur Zeit erst ein einziges Exemplar bekannt ist, so wäre es in der That nicht unmöglich, dass man später, wenn mehr Exemplare zur Untersuchung gelangt sein werden, genöthigt sein wird, beide Formen mit einander zu vereinigen.

Morphologische Merkmale. Das Rostrale klein, kaum auf die horizontale Fläche der Schnauze hinaufragend. Die beiden Internasalia gleichfalls klein und von unregelmässig viereckiger Form; die beiden Praefrontalia fünfeckig und dabei wenigstens dreimal so gross, wie die Internasalia. Das Frontale, ein reguläres Sechseck mit stumpfer Vorder- und spitzer Hinterecke, ist nur wenig grösser, als jedes einzelne der beiden Praefrontalia. Das jederseitige Praeoculare ziemlich gestreckt und grösser, als das jederseitige Postoculare, das aber gleichfalls unregelmässig fünfeckig ist. Von den 6 jederseitigen Supralabialen grenzt das 1ste an das Nasale, das 2te an das Nasale, das Praeoculare und an das Auge, das 3te an das Auge und das Postoculare, das 4te an das Postoculare und das Temporale anterius, das 5te an das eben genannte Schild und das 6te an beide Temporalia. Diese letzteren sind etwa gleichhoch, aber das vordere mindestens um ein Drittel länger, als das hintere. Das Mentale ist sehr klein, von den 7 jederseitigen Infralabialen stehen die 5 vorderen mit den Inframaxillaren in Contact und dabei sind das 4te und 5te am grössten und nahezu gleichgross. Die Inframaxillaria sind ziemlich breit und die des vorderen Paares beträchtlich grösser, als die des hinteren. Die Schuppen bilden im vorderen Rumpfdrittel 15 Längsreihen. Die Zahl der Abdominalia beträgt 234, das Anale ist getheilt und die Subcaudalia bilden 31 Paare.

Färbung und Zeichnung. Auf der Oberseite (im Leben) gelblichroth, längs der Rückenmitte leicht bräunlich angelaufen, unten einfarbig gelblich. Der Kopf ist in der Parietalgegend mit einer breiten gelben Querbinde geziert, welche ebenso, wie bei den jüngeren Exemplaren von *E. Wuchereri*, die Parietalschilder, mit Ausnahme ihres äussersten Vorder- und Hinterrandes, und die Hinterecke des Frontale einnimmt und sich seitlich bis an den Lippenrand erstreckt. Vor der Binde ist der Kopf schwarz, bis auf die Labialia, die grösstentheils gelblich gefärbt erscheinen; nach hinten ist die Querbinde ziemlich breit schwarz gesäumt und von diesem Saume, der etwa 2 Querreihen von Schuppen einnimmt, entspringt eine dunkle Längsbinde, welche, die mittlere oder vertebrale Schuppenreihe deckend, sich bis an die Schwanzspitze fortsetzt. Jederseits von dieser Mittelbinde und durch 2 Schuppenreihen von ihr getrennt, sieht man noch eine dunkle Längsbinde, die aber sehr undeutlich ist und auch nicht bis zur Schwanzspitze reicht. Die Unterseite ist, wie schon bemerkt, einfarbig und nur auf dem Mentale und den jederseitigen 3 vorderen Infralabialen sieht man einige kleine dunkle Flecken.

Maasse. Nach Reinhardt beträgt die Totallänge der Schlange 57,5 Ctm., von denen 1,1 Ctm. auf den Kopf und 4,9 Ctm. auf den Schwanz abgehen; Jan, der dasselbe Exemplar untersucht hat, giebt dagegen die Totallänge nur auf 54 Ctm., die Schwanzlänge aber auf 5,4 Ctm. an.

Habitat. Das einzige bekannte Exemplar dieser Art hat der verstorbene Reinhardt im östlichen Theile von Minas Geraës bei der Fazenda Feijão cru in der Gegend von Arrayal de Bicudo erbeutet.

4. Elapomorphus accedens Jan.

1862. *Elapomorphus accedens* Jan. Archivio per la Zoologia etc. II p. 46.

Von dieser Art hat Jan leider keine Abbildung gegeben, sondern sie nur ganz kurz charakterisirt, so dass es schwer hält, sich ein Urtheil über die specifische Selbstständigkeit derselben zu bilden. Nach ihm stimmt sein *E. accedens* in der Pholidose vollkommen mit *E. lepidus* überein, besitzt namentlich ebenso, wie dieser, jederseits nur ein einziges Postocularschild und unterscheidet sich von ihm nur durch die Färbung und Zeichnung des Kopfes, der in der Parietalgegend einfarbig schwärzlich erscheint und keine Spur der gelben Querbinde erkennen lässt. Da das einzige bekannte Exemplar des *E. accedens* um 14 Ctm. kleiner ist, als *E. lepidus*, so ist nicht daran zu denken, dass beide Arten etwa in ähnlicher Weise, wie es bei *E. Wuchereri* der Fall ist, verschiedene Altersstufen einer und derselben Art bilden, hingegen halte ich es für durchaus nicht unmöglich, dass mit der Zeit, wenn sich die Zahl der Postocularia etwa als variabel ergeben sollte, der *E. accedens* sich als die wirkliche Jugendform des *E. Wuchereri* und die gegenwärtig für den Jugendzustand dieses letzteren gehaltene Form als mit *E. lepidus* identisch erweisen könnte. Jan's Vermu-

thung dagegen, dass nicht bloss sein *E. accedens*, sondern auch der *E. lepidus* nur Varietäten des *E. Blumii* sein könnten, scheint mir durchaus unbegründet, denn die letztgenannte Art ist, wie schon bemerkt, durch den steten Besitz eines gelben Collare sicher gekennzeichnet.

Morphologische Merkmale. Jan hat die Pholidosis dieser Art nicht ausführlich beschrieben, sondern sich darauf beschränkt, anzugeben, dass sein *E. accedens* hinsichtlich der Kopfschilder dem *E. lepidus* sehr nahe kommt und ebenso, wie dieser, nur ein einziges Postocularschild jederseits besitzt. Sonst ist nur noch die Zahl der Abdominalia und Subcaudalia notirt, und zwar beträgt die erstere 184, die letztere 45, so dass also die in Rede stehende Art in dieser Hinsicht nicht unbeträchtlich von *E. lepidus* abweicht und mehr mit *E. Blumii* übereinstimmt.

Färbung und Zeichnung. Die Oberseite hellbraun, die Unterseite röthlich. Das Rostrale, die Internasalia und die Praefrontalia sind schwarz gesäumt, die Parietalia und der Nacken erscheinen schwärzlich und der Rumpf ist mit 3 ziemlich deutlichen dunkelbraunen Längsbinden geziert, von denen die mittlere am breitesten ist und auch bis zur Schwanzspitze reicht, während die seitlichen schmäler sind und nach hinten zu undeutlicher werden. Die Unterseite ist, bis auf einige schwarze Flecken auf dem Mentale, den vorderen Inframaxillaren und den jederseitigen 4 vordern Infralabialen, durchaus einfarbig.

Maasse. Die Totallänge des Thieres beträgt 40 Ctm., die Länge des Schwanzes 6 Ctm.

Habitat. Das einzige bisher bekannte Exemplar dieser Art befindet sich im Museum zu Stuttgart und stammt aus der Gegend von Bahia.

5. Elapomorphus mexicanus Günther.

1862 *Elapomorphus mexicanus* Günther. Ann. and Mag. Nat. Hist. 3. ser. IX p. 57 pl. IX f. 1.

Diese Art ist nicht bloss in dieser Gruppe, sondern überhaupt in der ganzen Gattung die einzige, welche jederseits 7 Supralabialia besitzt, von denen das 3te und 4te an das Auge grenzen.

Morphologische Merkmale. Die Internasalia sind sehr breit, aber auffallend kurz, so dass ihr Querdurchmesser den Längsdurchmesser um das Vierfache an Länge übertrifft. Die Praefrontalia sind beträchtlich grösser, etwas breiter, als lang und stehen seitlich mit dem 2ten Supralabiale der entsprechenden Seite in Contact, so dass das jederseitige Nasale und Praeoculare von einander getrennt sind. Das hexagonale Frontalschild ist gross, grösser, als das Internasale und Praefrontale der einen Seite zusammengenommen. Über die Lagerungsverhältnisse der 7 jederseitigen Supralabialia sagt Dr. Günther nur, dass das 2te an das Praefrontale, das 3te und 4te an das Auge und das 7te, das am grössten ist, an das kleine Temporale posterius [12]) grenzt, und da leider keine Abbildung des Kopfes von der Seite gegeben ist, so kann ich über das Verhältniss der Supralabialia zu den seitlichen Kopfschildern auch nichts Genaueres mittheilen, vermuthe aber, dass dieselben in analoger Weise, wie bei den übrigen Arten dieser Gruppe gelagert sein werden, d. h. das 1te wird an das Nasale, das 2te an das Nasale, das Praefrontale und das Praeoculare, das 3te an das Praeoculare und an das Auge, das 4te an das Auge und das Postoculare, das 5te an das letztgenannte Schildchen und an das grosse vordere Temporale, das 6te an das eben genannte Schild und das 7te endlich an beide Temporalia, das vordere und das hintere, grenzen. Das einfache Praeoculare ragt nicht auf die horizontale Kopffläche hinauf und die beiden jederseitigen Postocularia stehen mit dem grossen vorderen Temporale in Berührung. Das Mentale ist klein und die Inframaxillaria des vorderen Paares sind nur wenig grösser, als diejenigen des hintern. Von den Infralabialen, deren Zahl nicht angegeben ist, erscheint das jederseitige 4te am grössten, grösser, als die 3 vorhergehenden zusammengenommen, und dabei stehen, soweit sich aus der Abbildung des Kopfes von der Unterseite entnehmen lässt, auch nur die 4 vordern jeder Seite mit den Inframaxillaren in Contact. Die Schuppen bilden im vorderen Rumpfdrittel 15 Längsreihen; die Zahl der Abdominalia beträgt nur 158, das Anale ist getheilt und die Subcaudalia bilden 52 Paare.

Färbung und Zeichnung. Oben bräunlich-olivgrün mit 3 schwarzen Längsbinden, von denen die mittlere sehr schmal, fast linienförmig ist und auf der mittelsten

12) In Folge eines Druck- oder Schreibfehlers ist in Dr. Günther's Beschreibung gesagt, dass das 2te kleine Temporale zwischen dem Parietale und dem «eleventh labial» liege, während es «seventh labial» heissen muss.

oder vertebralen Schuppenreihe verläuft; jede der seitlichen Binden besteht aus 2 schwarzen Linien, von denen die untere die Mitte der vorletzten, die obere die Mitte der drittletzten jederseitigen Schuppenreihe einnimmt. Im Nacken 2 kleine gelbe Makeln und eine ebenso gefärbte Querbinde auf dem vorderen Theil der Schnauze. Die Lippen mit einem schwarzen Fleck unter dem Auge. Die Unterseite sämmtlicher Theile einfarbig gelblich.

Maasse. Totallänge 30,8 Ctm., Länge des Kopfes 1 Ctm., des Schwanzes 5,3 Ctm.

Habitat. Das einzige bekannte Exemplar dieser Art, das sich im British Museum befindet, stammt aus einer nicht näher bezeichneten Gegend von Mexico.

II. Gruppe. Arten mit 2 Internasal- und 1 Praefrontalschilde (= *Phalotris* Cope).

Zu dieser Gruppe gehören im Ganzen 6 Arten, die sich durch folgende Merkmale von einander unterscheiden:

Die Zahl der Supralabialia beträgt jederseits
A) 6, von denen das 2te und 3te mit dem Auge in Berührung stehen. Die Schuppen im vorderen Rumpfdrittel in 15 Längsreihen angeordnet. Das Rostralschild
  I) steht mit dem Praefrontale in directer Berührung, so dass die beiden Internasalia einander nicht berühren, sondern zur Seite geschoben sind.. 6. *E. bilineatus*
  II) ist von dem Praefrontale durch die beiden, an einander grenzenden Internasalia getrennt. Die Unterseite von Rumpf und Schwanz ist
    a) weiss. ..... 7. *E. tricolor*.
    b) schwarz, welche Farbe
      1) auf die Bauchschilder beschränkt ist. Die Oberseite des Rumpfes mit 3 breiten schwarzen Längsbinden geziert. ..... 8. *E. lemniscatus*.
      2) sich auch auf die Flanken ausdehnt. Die Rückenmitte
        α) weiss mit einer schwarzbraunen, am Nakken keulenförmig beginnenden und bis zur Schwanzspitze reichenden Längsbinde geziert..... 9. *E. reticulatus*.
        β) einfarbig röthlichgelb..... 10. *E. Iheringi*.
B) 8, von denen das 4te und 5te mit dem Auge in Berührung stehen. Die Schuppen im vorderen Rumpfdrittel in 17 Längsreihen angeordnet,..... 11. *E. scalaris*.

6. Elapomorphus bilineatus D. et B.

1854. *Elapomorphus bilineatus* D. et B. Erpétol. génér. VII p. 839, IX p. 358.
1862. *Elapomorphus bilineatus* Jan. Archivio per la Zoologia etc. II p. 44.
1865. *Elapomorphus bilineatus* Jan et Sordelli. Iconogr. génér. des Ophidiens. Livr. XIV pl. II. f. 1.

Unter den Arten dieser Gruppe zeichnet sich *E. bilineatus* dadurch aus, dass bei ihm das Rostralschild mit dem Praefrontale in directer Berührung steht und daher die beiden Internasalia von einander getrennt und zur Seite geschoben, dabei natürlich auch kleiner sind, als bei den anderen Arten.

Morphologische Merkmale. Das Rostrale ist auffallend gross, liegt mit seiner grösseren hinteren Hälfte auf der horizontalen Kopffläche und berührt mit seiner Spitze den Vorderrand des stark in die Quere gezogenen einfachen Praefrontale. Die Internasalia klein, von dreieckiger Gestalt und durch das Rostrale von einander getrennt. Das Frontale fünfeckig und wenig länger, als breit. Das jederseitige Praeoculare fünfeckig und so gross, wie die beiden Postocularia der einen Seite zusammengenommen. Von den beiden jederseitigen Temporalschildern ist das vordere halb so breit, wie das hintere, aber nur wenig länger. Von den 6 jederseitigen Supralabialen grenzt das 1ste an das Nasale, das 2te an das Nasale, das Praeoculare und das Auge, das 3te an das Auge und an das untere Postoculare, das 4te an das eben genannte Schildchen und an das Temporale anterius, das 5te an beide Temporalia [13]) und das 6te an das Temporale posterius. Das Mentale klein, die beiden Paare der Inframaxillaria ziemlich gestreckt und an Grösse kaum verschieden und von den 7 jederseitigen Infralabialen stehen die 5 vorderen, die successiv an Grösse zunehmen, mit den Inframaxillaren in Contact. Die Schuppen bilden im vorderen Rumpfdrittel 15 Längsreihen. Die Zahl der Abdominalia beträgt 218, das Anale ist nach Duméril und Bibron einfach, Jan dagegen stellt es als getheilt dar, und die Subcaudalia nach den Verfassern der Erpétologie générale in 22, nach Jan in 21 Paare angeordnet.

Färbung und Zeichnung. Die Grundfarbe der Oberseite aller Theile ist ein bräunliches Gelb, der Unterseite gelblichweiss. Der Kopf ist, bis auf seinen vordersten Theil, sowohl oben, als auch unten schwarz gefärbt. Jederseits auf der Oberseite des Rumpfes und Schwanzes findet sich eine tiefschwarze Längsbinde, welche die Grenze zwischen der 4ten und 5ten Schuppenreihe, von den Bauchschildern aus gerechnet, ein-

13) Bei dem einzigen bekannten Exemplar dieser Art ist auf der rechten Seite das 5te Supralabiale anomaler Weise mit dem Temporale anterius verschmolzen, wie aus der vortrefflichen Zeichnung Sordelli's in Jan's Iconographie zu ersehen ist.

nimmt und sich bis zur Schwanzspitze fortsetzt. Jedes Abdominalschild zeigt in der Mitte seiner Basis eine breite viereckige Makel mit zugerundeten Hinterecken, erscheint also schwarz mit breitem hellem Aussenrande. Auf den Subcaudalschildern beschränkt sich die schwarze Farbe auf den innern Theil der Basis, so dass also die Mittellinie des Schwanzes, in welcher die Schilder an einander stossen, schwarz gefärbt ist und das Aussehen einer nach beiden Seiten gezackten Binde darbietet.

Maasse. Totallänge des Thieres 34,8 Ctm., Länge des Kopfes 0,9 Ctm., des Schwanzes 2 Ctm.

Habitat. Das einzige bekannte Exemplar dieser Art befindet sich im Pariser Museum und ist von D'Orbigny in der Argentinischen Republik, speciell in der Provinz Corrientes, erbeutet worden.

7. Elapomorphus tricolor D. et B.

1854. *Elapomorphus tricolor* D. et B. Erpétol. génér. VII p. 837, IX p. 358.
1862. *Elapomorphus tricolor* Jan. Archivio per la Zoologia etc. II p. 44.
1865. *Elapomorphus tricolor* Jan et Sordelli. Iconogr. génér. des Ophidiens. Livr. XIV pl. II f. 2.

Diese und die 3 folgenden Arten unterscheiden sich von *E. bilineatus* durch die Contiguität der Internasalia, stimmen mit einander in der Pholidosis aber, bis auf einige, wenig wesentliche Differenzen in der Form und den Lageverhältnissen einzelner Kopfschilder, fast vollkommen überein, so dass sie nur durch die Färbung und Zeichnung, so wie z. Th. auch durch die Physionomie, d. h. durch die Form des Kopfes, der in eine bald spitzere, bald stumpfere Schnauze ausläuft, von einander zu unterscheiden sind. Was nun den *E. tricolor* anbetrifft, so ist derselbe schon auf den ersten Blick leicht zu erkennen, da er eine einfarbig weisse Unterseite aller Theile besitzt, während bei den 3 folgenden Arten die Unterseite entweder ganz, oder doch zum grössern Theile schwarz gefärbt erscheint. Seine Schnauze ist, soweit ich nach Sordelli's vortrefflicher Abbildung in Jan's Iconographie urtheilen kann, zwar weniger spitz, als diejenige von *E. lemniscatus*, aber doch lange nicht so stumpf zugerundet, wie bei *E. reticulatus* und *E. Iheringi*.

Morphologische Merkmale. Das Rostrale klein und kaum auf die horizontale Kopffläche hinaufragend; die an einander grenzenden Internasalia verhältnissmässig gross und etwa so lang, wie breit. Das Praefrontale bildet ein reguläres Sechseck, an welchem die vordere, an die Internasalia, und die hintere, an das Frontale und die Supraorbitalia grenzende, Seite am längsten und zugleich gleich lang sind. Das Frontale von mässiger Grösse stellt ein Fünfeck dar, gleicht aber einem mit der Spitze nach hinten gerichteten, gleichschenkligen Dreieck. Das jederseitige Praeoculare ist einfach [14]) und steht mit dem Nasale in Contact. Die Zahl der Postocularia beträgt jederseits 2, jedoch kommen nach Duméril und Bibron anomaler Weise auch Exemplare mit nur einem Postoculare jederseits vor, wie solches auch aus den Abbildungen in Jan's Iconographie zu ersehen ist, wo in beiden Seitenansichten des Kopfes nur je ein einziges, in der Oberansicht aber jederseits 2 Postocularia gezeichnet sind. Von den beiden jederseitigen Temporalschildern ist das vordere, mit den Postocularen in Berührung stehende, beträchtlich schmäler, als das hintere, dafür aber um etwa ein Drittel länger. Die Lagerungsverhältnisse der jederseitigen 6 Supralabialia sind die gewöhnlichen, d. h. das 1te grenzt an das Nasale, das 2te an das Nasale, das Praeoculare und an das Auge, das 3te an das Auge und das untere Postoculare, das 4te an das eben genannte Schildchen und an das Temporale anterius, das 5te an beide Temporalia und das 6te an das Temporale posterius. Das Mentale ist ziemlich gross, von den jederseitigen 7 Infralabialen stehen die 5 vorderen mit den Inframaxillaren in Berührung und zugleich ist das 5te unter allen das grösste. Die beiden Paare der Inframaxillarschilder differiren kaum an Länge und sind verhältnissmässig ziemlich breit. Die Schuppen bilden im vordern Rumpfdrittel 15 Längsreihen, die Zahl der Abdominalia variirt zwischen 212 und 216, das Anale ist getheilt und die Subcaudalia in 22—26 Paare angeordnet.

14) An dem von Jan abgebildeten Exemplar ist auf der rechten Seite des Kopfes das 2te Supralabiale verbildet, indem sich vom obern hinteren, sonst an das Auge grenzenden Theile dieses Schildes 2 unregelmässige, kleine Schildchen abgetrennt haben, die ihrer Lage nach etwa als Pseudopraeocularia zu deuten wären. Ausserdem sind an diesem Stück auf derselben Seite auch das 4te und 5te Supralabiale mit einander zu einem ziemlich langen Schilde verschmolzen, so dass also hier die Zahl der Supralabialia, nicht wie auf der normalen linken Seite 6, sondern nur 5 beträgt. Endlich scheint an demselben auch das rechte Nasalschild anomaler Weise getheilt zu sein.

Färbung und Zeichnung. Die Oberseite des Rumpfes und Schwanzes ist einfarbig ziegelroth; der Kopf ist oben schwarz mit Ausnahme der vorderen Supralabialia, die gelblichweiss erscheinen und einzelne ganz unregelmässige, bräunliche Makeln zeigen. Gleich hinter dem Kopfe findet sich ein weisses Halsband, das etwa 5 Querreihen von Schuppen einnimmt und von einer grossen viereckigen schwarzen Makel gefolgt ist, welche letztere sich über 9 Querreihen von Schuppen ausdehnt, jederseits bis an die Bauchschilder reicht und am Vorderrande leicht gewellt ist. Die Unterseite aller Theile, so wie die äusserste Schwanzspitze sind einfarbig weiss und nur auf den Infralabialen und den Inframaxillaren finden sich ebensolche bräunliche Makeln, wie auf den Supralabialschildern.

Maasse. Die Totallänge des grössten Exemplars im Pariser Museum beträgt nach Duméril und Bibron 93,8 Ctm., von denen 2,3 Ctm. auf den Kopf und 5,4 Ctm. auf den Schwanz gerechnet werden müssen.

Habitat. Das Pariser Museum besitzt 2 oder vielleicht auch mehr Exemplare dieser Art, die sämmtlich von D'Orbigny in der Gegend von Santa Cruz erbeutet worden sind; wahrscheinlich ist unter diesem Namen Santa Cruz de la Sierra in Bolivien gemeint, eine Ortschaft, aus welcher D'Orbigny sehr viele Reptilien-Arten mitgebracht hat, und ich vermuthe daher, dass Jan's Angabe, die Art stamme aus Santa Cruz in Chile, auf einem Irrthum beruhen wird, zumal es mir auch nicht gelungen ist, auf den mir zu Gebote stehenden Karten von Chile einen Ort dieses Namens zu finden. Ausserdem kommt diese Schlange auch in Paraguay vor, woher Cope [15]) ein Exemplar erhalten hat.

8. Elapomorphus lemniscatus D. et B.

1854. *Elapomorphus lemniscatus* D. et B. Erpétol. génér. VII p. 840, IX p. 358.
1862. *Elapomorphus lemniscatus* Jan. Archivio per la Zoologia etc. II p. 45, tav. VI f. 4.
1865. *Elapomorphus lemniscatus* Jan et Sordelli. Iconogr. génér. des Ophidiens. Livr. XIV pl. II f. 3.

E. lemniscatus gehört zu den Arten mit schwarzer Unterseite, unterscheidet sich aber von den beiden folgenden dadurch, dass bei ihm die schwarze Färbung auf die Bauchschilder beschränkt ist und nicht, wie bei jenen, ununterbrochen auf die Flanken übergeht. Ausserdem besitzt diese Art eine verhältnissmässig sehr stark zugespitzte Schnauze, die in der Form einigermaassen an die Schnauze von *E. erythronotus*, *E. flavotorquatus* und *E. dimidiatus* erinnert.

Morphologische Merkmale. Das Rostrale ist ziemlich gross und ragt mit seinem hinteren Drittel auf die horizontale Schnauzenfläche hinauf. Die Internasalia von Mittelgrösse und etwa so gross, wie die Supraorbitalia, von unregelmässig viereckiger Form und an einander grenzend. Das Praefrontale doppelt so breit, als lang und sechseckig mit fast abgerundeten hinteren Ecken. Das Frontale ziemlich klein, fünfeckig, aber die Gestalt eines gleichschenkligen, mit der Spitze nach hinten gerichteten Dreiecks nachahmend. Das jederseitige einfache Praeoculare, das mit dem breiten Nasale in Contact steht, ist fünfeckig und fast so gross, wie die beiden jederseitigen Postocularia zusammengenommen. Das jederseitige vordere Temporale, das an beide Postocularia anstösst, ist lang und schmal, das hintere wenig breiter, aber nur halb so lang. Die 6 jederseitigen Supralabialia sind in der gewöhnlichen Weise angeordnet, d. h. das 1ste grenzt an das Nasale, das 2te an das Nasale, das Praeoculare und an das Auge, das 3te an das Auge und das untere Postoculare, das 4te an das eben genannte Schildchen und an das Temporale anterius, das 5te an das vordere und das 6te an das hintere Temporalschild. Das Mentale ist zwar klein, aber in die Länge gezogen. Von den 7 jederseitigen Infralabialen grenzen die 5 ersten, die successiv an Grösse zunehmen, an die Inframaxillaria, von welchen letzteren das vordere Paar deutlich länger ist, als das hintere. Die Schuppen sind im vorderen Rumpfdrittel in 15 Längsreihen angeordnet und die Zahl der Abdominalia schwankt zwischen 192 und 202, das Anale ist nach Duméril und Bibron einfach, nach Jan getheilt und die Subcaudalia erscheinen in 21—29 Paare angeordnet.

Färbung und Zeichnung. Der Kopf ist schwarz und nur das Rostrale, ein Theil des jederseitigen Nasale, die an den freien Mundrand grenzenden Parthien sämmtlicher Labialschilder und einzelne Stellen auf den Inframaxillaren erscheinen in grösserer oder geringerer Ausdehnung gelblich gefärbt. Hinter dem Kopfe findet sich ein weisses Collare, das 2—3 Quer-

15) Proc. Acad. Philadelph. XIII p. 524.

reihen von Schuppen einnimmt und nach hinten einen fast doppelt so breiten schwarzen Saum besitzt. Von diesem Saume gehen drei breite schwarze Längsbinden aus, deren jede eine ganze und 2 halbe Schuppenreihen einnimmt, und die sich bis zur Schwanzspitze fortsetzen, auf der Schwanzbasis aber sowohl mit einander, als auch mit der schwarzen Farbe der Unterseite zusammenfliessen, so dass diese Gegend des Körpers von einem schwarzen Ringe umgeben ist, der sich etwa über 9 oder 10 Querreihen von Schuppen ausdehnt. Sämmtliche Schilder der Unterseite sind gleichfalls tiefschwarz, jedoch besitzt jedes derselben einen hellen Aussenrand, mit Ausnahme des Anale und der vorderen Subcaudalpaare, da hier der obenerwähnte schwarze Ring liegt. Die Zwischenräume zwischen den 3 schwarzen Längsbinden, so wie zwischen diesen und den schwarzen Bauchschildern erscheinen einfarbig weisslich oder gelblich.

Maasse. Das grösste bekannte Exemplar dieser Art, das sich im Stadtmuseum zu Mailand befindet, misst 52 Ctm. bei einer Schwanzlänge von 3,5 Ctm.

Habitat. Das Originalexemplar im Pariser Museum stammt von Ch. Darwin's Reise in Süd-Amerika, jedoch ist der Fundort desselben nicht genauer bekannt; die beiden Exemplare im Stadtmuseum zu Mailand sind nach Jan in Chile, in der Gegend von Santa Cruz gefangen worden, jedoch vermuthe ich, dass auch hier, ebenso wie bei *E. tricolor*, unter diesem Namen Santa Cruz de la Sierra in Bolivien zu verstehen sein wird, zumal die Art auch in östlicheren Theilen von Süd-Amerika beobachtet worden ist, namentlich in Paraguay, woher das British Museum [16]), und in Uruguay, woher das Basler Stadtmuseum [17]) je ein Exemplar erhalten haben.

9. Elapomorphus reticulatus Peters.

1860. *Elapomorphus reticulatus* Peters. Berliner Monatsberichte 1860 p. 518, tab. f. 2.

Der verstorbene Peters, dem man die Kenntniss dieser Art verdankt, bemerkt, dass dieselbe dem *E. lemniscatus* am nächsten steht, sich von demselben aber, abgesehen von der verschiedenen Farbenvertheilung, schon durch das doppelte Analschild unterscheidet. Nun scheint aber das Analschild bei *E. lemniscatus* bald einfach, bald getheilt vorzukommen, wenigstens geben, wie schon bemerkt, die Verfasser der Erpétologie générale dasselbe als einfach an, während Jan es an den Exemplaren des Mailänder Museums getheilt gefunden hat, und so dürfte denn dieses Merkmal bei der Unterscheidung der beiden in Rede stehenden Arten schwerlich maassgebend sein. Es beschränken sich somit die Unterschiede auf die allerdings sehr differente Färbung und Zeichnung, so wie auf die Form der Schnauze, welche letztere bei *E. lemniscatus* spitz zugerundet, bei *E. reticulatus* dagegen sehr stumpf zugerundet erscheint, wodurch der ganze Kopf eine völlig andere Form erhält.

Morphologische Merkmale. Das Rostrale breit, aber niedrig, ragt nur wenig auf die horizontale Schnauzenfläche hinauf. Die beiden Internasalia von trapezoidaler Form, kaum so gross, wie die Supraorbitalia, und mit ihrem ganzen Innenrande an einander grenzend. Das Praefrontale fast doppelt so breit, wie lang, mit fast bogenförmigem Hinterrande. Das Frontale breit, nur um ein Viertel etwa schmäler, als lang, bildet ein reguläres Fünfeck. Das jederseitige Praeoculare, von polygonaler Gestalt und kaum kleiner, als die beiden jederseitigen Postocularia zusammengenommen, steht mit dem breiten Nasale in directer Berührung. Von den beiden jederseitigen Postocularen ist das untere etwas grösser, als das obere. Die beiden hinter einander stehenden Temporalia jeder Seite sind an Länge kaum von einander verschieden, nur ist das vordere etwas schmäler, als das hintere. Von den jederseitigen 6 Supralabialen steht das 1ste, das auffallend kurz ist, mit dem Nasale, das 2te mit dem Nasale, dem Praeoculare und dem Auge, das 3te mit dem Auge und dem Postoculare inferius, das 4te mit dem eben genannten Schildchen allein, das 5te mit beiden Temporalen und das 6te mit dem Temporale posterius in Berührung. Das Mentale ist ziemlich gross, die Inframaxillaria des vorderen Paares um ein Viertel etwa länger, als die des folgenden, und von den jederseitigen 7 Infralabialen, die bis zum 5ten successiv an Grösse zunehmen, stehen die 5 vorderen mit den Inframaxillaren in Contact. Die Schuppen bilden im vorderen Rumpfdrittel 15 Längsreihen. Die Zahl der Abdominalia beträgt 197, das Anale ist getheilt und die Subcaudalia stehen in 32 Paaren.

16) Ann. and Mag. Nat. Hist. 3. ser. XII p. 349.

17) Müller. Erster Nachtrag zum Katalog der herpetologischen Sammlung des Basler Museums p. 27.

Färbung und Zeichnung. «Kopf, Bauchseite (mit Ausnahme des Afterschildes) und Seitentheile schwarzbraun, Bauch-, Schwanzschilder und Seitenschuppen weissgerändert, Halsband und Rückenseite weiss, mit Ausnahme einer schwarzbraunen, am Halse keulenförmig beginnenden Längslinie, welche bis zur etwas zusammengedrückten Schwanzspitze geht, und der Basis des Schwanzes, welche ebenfalls schwarzbraun ist.» Mit dieser Beschreibung, welche ich mit des verstorbenen Peters eigenen Worten wiedergegeben habe, steht die beigefügte Abbildung in so fern etwas im Widerspruch, als die dunkle Rückenbinde das weisse Collare durchsetzt und sich mit der schwarzen Kopfzeichnung vereinigt, also keineswegs keulenförmig am Halse, sondern im Gegentheil linienförmig am Hinterkopfe beginnt.

Maasse. Totallänge 31,8 Ctm.; Länge des Kopfes 0,8 Ctm., des Schwanzes 3,6 Ctm.

Habitat. Das einzige bisher bekannte Exemplar dieser Art stammt aus Brasilien, jedoch ist der genauere Fundort desselben nicht bekannt.

10. Elapomorphus Iheringi n. sp.

Trotz der nahen Verwandtschaft, die zwischen dieser Art und dem *E. reticulatus* besteht, halte ich beide dennoch für specifisch verschieden, weil sie nicht bloss durch die Färbung und z. Th. auch Zeichnung, sondern auch durch die Form des Kopfes von einander abweichen, welcher letztere bei der in Rede stehenden Art in eine noch beträchtlich stumpfere Schnauze ausläuft und zugleich auch bedeutend stärker flachgedrückt, ja auf dem Scheitel sogar ausgehöhlt erscheint.

Morphologische Merkmale. Der Kopf mit auffallend kurzer, sehr stumpf zugerundeter Schnauze ist breit und nicht bloss flachgedrückt, sondern zeigt auf der Oberseite einen sehr stark ausgesprochenen Längseindruck, der sich über das Frontale und den Innenrand der beiden Parietalia erstreckt. Das Frontale ist klein, mit geradem Vorderrande, die Internasalia ebenfalls klein, von unregelmässig viereckiger Form, bilden zusammen aber ein reguläres Trapez, dessen lange Parallelseite nach hinten gerichtet und etwa doppelt so lang ist, wie die vordere, mit dem Hinterrande des niedrigen Rostrale in Berührung stehende. Das Praefrontale ist siebeneckig, um die Hälfte etwa breiter, als lang und von seinen 7 Ecken ist nur die jederseitige äusserste, die sich zwischen das Nasale und das Praeoculare einschiebt (ohne jedoch beide Schilder von einander zu trennen), spitz, die 5 anderen aber stumpf. Die Parietalia haben die gewöhnliche polygonale Form und sind auch, wie immer, die grössten unter allen Kopfschildern. Das jederseitige Nasale ist im Verhältniss zu seiner Länge ziemlich breit und enthält in seinem vorderen Drittel das kleine Nasenloch. Das jederseitige Praeoculare ist fünfeckig und grösser, als jedes der beiden viereckigen Postocularia jeder Seite. Das vordere Temporale ist mehr als doppelt so lang, wie breit, das hintere um ein Drittel kürzer, aber etwa doppelt so breit. Von den 6 jederseitigen Supralabialen grenzt das 1ste an das Nasale, das 2te an das Nasale, das Praeoculare und das Auge, das 3te an das Auge und das Postoculare inferius, das 4te an das genannte Schildchen und an das Temporale anterius, das 5te, das am grössten ist, an beide Temporalia und das 6te an das Temporale posterius und an die Schuppen der 1sten Querreihe. Das Mentale ist klein und dreieckig; die beiden Paare der Inframaxillaria sind lang und schmal, dabei etwa gleichgross und stehen mit den 5 ersten jederseitigen Infralabialen in Contact, von welchen letztern aber nicht das 5te, sondern das 4te am grössten ist. Die Schuppen bilden im vorderen Rumpfdrittel 15 Längsreihen. Die Zahl der Abdominalia beträgt 211, das Anale ist getheilt und die Subcaudalia stehen in 29 Paaren.

Färbung und Zeichnung. Der Kopf ist auf der Oberseite schwarz, mit Ausnahme einiger ganz unregelmässig gestellter und geformter Flecken auf der Schnauze und auf den Supralabialschildern. Gleich hinter dem Kopfe findet sich ein sehr helles, fast weisses Collare, das 2, höchstens 3 Querreihen von Schuppen einnimmt und von einer viereckigen schwarzen Makel gefolgt ist, die sich über 3 Querreihen von Schuppen ausdehnt und nicht nur mit der schwarzen Färbung der Flanken in Verbindung steht, sondern aus seiner Mitte noch eine kurze schwarze Linie nach hinten entsendet. Diese Linie liegt auf der mittleren oder vertebralen Schuppenreihe und besteht aus 6 schwarzen Makeln, die nach hinten zu immer kleiner werden und von denen jede eine Vertebralschuppe einnimmt. Die Mitte des Rückens, d. h. die 5 mittleren Schuppenreihen und die Hälfte der jederseits darangrenzen-

den, ist einfarbig orangegelb (im Leben wahrscheinlich roth) und diese Farbe setzt sich auch auf die Oberseite des Schwanzes bis zu seiner Spitze fort, ist aber auf der Schwanzbasis in ganz ähnlicher Weise unterbrochen, wie bei *E. lemniscatus* und *E. reticulatus*. Die Unterseite des Kopfes ist gelblichweiss, auf der Unterlippe und den Inframaxillarschildern unregelmässig schwarz gefleckt, und die Kehle zeigt eine rhombische schwärzliche Makel, die dadurch entsteht, dass jede Kehlschuppe, bis auf einen schmalen weissen Rand, schwarz gefärbt ist. Die Flanken, d. h. die jederseitigen 4 äussersten Schuppenreihen und die Hälfte der darangrenzenden Dorsalreihe, sind schwarz gefärbt, nur zeigen die einzelnen Schuppen sehr feine weisse Ränder, welche letzteren an den Schuppen der jederseitigen äussersten Reihe etwas breiter erscheinen, namentlich da, wo die Schuppen an die Bauchschilder angrenzen. Die schwarze Flankenfärbung geht, wie schon bemerkt, an der Schwanzbasis auch auf die Oberseite über, so dass diese Gegend schwarz gefärbt ist, und zwar dehnt sich der so entstandene schwarze Ring über 7—8 Querreihen von Schuppen aus. Das Anale ist weiss, die Subcaudalia dagegen schwarz, jedoch ist das äussere Drittel eines jeden Subcaudale weiss gefärbt und da die innere Hälfte jeder einzelnen Schuppe der angrenzenden äussersten Reihe gleichfalls weiss gefärbt erscheint, so entsteht an jeder Seite des Schwanzes eine, so zu sagen, gefiederte, d. h. nach beiden Seiten gezackte Binde von weisslicher Farbe. Die äusserste Schwanzspitze ist orangegelb.

Maassa. Totallänge des Thieres 64,2 Ctm. Länge des Kopfes 1,3 Ctm., des Schwanzes 5,2 Ctm.

Habitat. Das einzige mir vorliegende Exemplar dieser Art ist, wie schon bemerkt, von Dr. H. von Ihering, dem zu Ehren ich die Art auch benannt habe, im südlichen Brasilien in der Provinz Rio Grande do Sul bei Taguara do Mundo novo gefangen worden.

11. Elapomorphus scalaris Wucherer.

1861. *Elapomorphus scalaris* Wucherer. Proc. zool. Soc. of London 1861 p. 325.

1862. *Elapomorphus scalaris* Wucherer. Ann. and Mag. Nat. hist. 3. ser. IX p. 318.

E. scalaris besitzt zwar gleichfalls zwei Internasalia und ein einfaches Praefrontale, weicht aber sonst so ziemlich in allen Beziehungen nicht bloss von den übrigen Arten dieser Gruppe, sondern überhaupt der ganzen Gattung ab; so besitzt er 17 Längsreihen von Schuppen und nicht 15, wie alle übrigen Arten; ferner beträgt die Zahl seiner Supralabialia jederseits 8, von denen das 4te und 5te an den Augapfel grenzen, während bei den übrigen Arten nur 6 (bei einer 7) Supralabialia vorkommen, von denen das 2te und 3te (resp. das 3te und 4te) mit dem Augapfel in Berührung stehen; alsdann ist die Zahl seiner Abdominalschilder eine auffallend geringe, denn sie beträgt nur 128—130, während bei keinem der übrigen Gattungsgenossen weniger als 169 Bauchschilder beobachtet worden sind; endlich muss auch der Habitus ein völlig verschiedener sein, denn Dr. Wucherer sagt selbst: «This species differs from others in the shape of its head, which is distinct, in having a shorter body, broader ventral shields . . . .», stellt die Art aber trotzdem in die Gattung *Elapomorphus*, weil «the dentition and coloration are very similar». Nun ist die Bezahnung hier in keiner Weise maasgebend, denn es finden sich bekanntlich fast in jeder Familie der Unterordnung *Azemiophidia* Arten mit opistoglyphem Gebiss, und hinsichtlich der Zeichnung ist es mir, offen gestanden, absolut unerfindlich, welche *Elapomorphus*-Art Dr. Wucherer im Sinne gehabt hat, als er die «Coloration» für «very similar» erklärte, denn meines Wissens giebt es in der ganzen Gattung keine Art, die auch nur eine entfernte Ähnlichkeit mit dem quergebänderten *E. scalaris* besässe. Alle diese auffallenden Differenzen veranlassten mich, schon weiter oben die Ansicht auszusprechen, dass diese Art wahrscheinlich aus der Gattung *Elapomorphus* zu entfernen und einer der andern, nahe verwandten Gattungen der Familie *Calamarida* einzuverleiben sein würde; ich möchte aber noch weiter gehen und die Vermuthung aussprechen, dass *E. scalaris* höchst wahrscheinlich überhaupt gar nicht in die in Rede stehende Familie gehört. Zu dieser Vermuthung bin ich durch Untersuchung einer kleinen brasilianischen Schlange (№ 3957 unseres Museums) geführt worden, welche ich als *Xenopholis Braconnieri* Ptrs[18]) bestimmt habe und

18) *Xenopholis Braconnieri* hat der selige Peters (Berliner Monatsberichte 1869 p. 441, tab. f. 3) auf eine kleine Schlange unbekannten Fundorts begründet, die er von dem bekannten Naturalienhändler Boucard mit der Bezeichnung *Elapomorphus Braconnieri* gekauft hatte und die eine so eigenthümliche Kopfbeschilderung zeigte, dass er sie zum Typus einer neuen in die Familie der

welche sowohl in den morphologischen Merkmalen, als auch in der Färbung und Zeichnung vollkommen mit der von Wucherer gegebenen Beschreibung seines *E. scalaris* übereinstimmt und nur darin abweicht, dass bei ihr das Nasenloch zwischen 2 Schildern, einem vorderen breiteren und einem hinteren sehr schmalen, liegt. Nun befindet sich aber der grössere Theil des Nasenlochs in dem vorderen breiten Nasale und nur ein kleiner Theil seines Oberrandes wird von dem hinteren schmalen Nasale begrenzt, so dass man bei oberflächlicher Betrachtung, namentlich von der Seite, leicht den Eindruck gewinnen kann, als läge das Nasenloch in einem einzigen Schilde. Ich vermuthe nun, dass Dr. Wucherer das sehr schmale hintere (oder obere) Nasale übersehen und dasselbe für das Internasale genommen hat, mit welchem letzteren es in der Form Ähnlichkeit besitzt und dabei so gelagert ist, dass es mit seinem ganzen Innenrande an dasselbe angrenzt, also leicht als dazugehörig angesehen werden kann. Selbstverständlich ist das meinerseits nur eine Vermuthung und die Frage über die Beschaffenheit des Nasalschildes bei *E. scalaris* kann natürlich nur durch Untersuchung des Originalexemplars im British Museum entschieden werden. Da mir nun dieses Originalexemplar augenblicklich nicht zugänglich ist, so bin ich genöthigt, die fragliche Art bis auf Weiteres in der Gattung *Elapomorphus* zu lassen, und gebe hier eine, so weit möglich, wörtliche Übersetzung der von Wucherer veröffentlichten Beschreibung, wobei ich mir jedoch, der Conformität wegen, erlaubt habe, die einzelnen Kopfschilder mit den von mir adoptirten Benennungen zu bezeichnen, die bekanntlich von denen der englischen Autoren etwas abweichen [19]).

Morphologische Merkmale. Der Körper von mässiger Länge, fast cylindrisch; der Bauch abgeflacht; der Schwanz kurz. Der Kopf von mässiger Grösse, vom Rumpfe abgesetzt, mit flachem Scheitel; die Mundspalte von mässiger Grösse; das Rostrale dreieckig, die horizontale Kopffläche fast erreichend, umgebogen, concav, mit leicht vorgezogenem Unterrande. Zwei Internasalia und ein Praefrontale, die ersteren klein, fast dreieckig, von vorn nach hinten sehr schmal, das letztere sehr gross; ein Nasale, in welchem das grosse Nasenloch sich befindet, das lateral gestellt ist. Das Supraorbitale klein; ein Praeoculare und 2 Postocularia; das erstere gross und hoch, bildet mit dem Frontale eine kurze Sutur; das Frenale länglich; das Frontale von mässiger Grösse, fast dreieckig; die Parietalia gross, hinten auseinandertretend; ein Temporalschild (zuweilen 2 hinter einander) grenzt an das untere Postoculare. Jederseits 8 Supralabialia, von denen das 4te und 5te an den Augapfel grenzen und das 7te am grössten ist. Das Auge von mässiger Grösse, sublateral, mit runder Pupille. Die Schuppen rhombisch, nicht gestutzt, glatt, von gleicher Grösse, ohne Endporen und in 17 Längsreihen angeordnet; unter den Schwanzschuppen sind einige wenige in der mittleren Reihe etwas grösser. Der hintere Zahn am längsten und gefurcht. Zwei Paare von Inframaxillarschildern. 128—130 Abdominalia und 34 Paare von Subcaudalschildern.

Färbung und Zeichnung. Die Schnauze und die Oberseite des Kopfes braun, blau irisirend und unregelmässig schwarz gefleckt; die Lippen weiss; die Oberseite des Rumpfes und Schwanzes schmutzig ziegelroth; längs dem ganzen Rücken verläuft eine schmale schwarze Längsbinde, welche die mittlere oder vertebrale Schuppenreihe einnimmt und sich fast bis an die Schwanzspitze erstreckt; jederseits von dieser Binde stehen kurze schwarze Querbinden, die nicht immer mit einander correspondiren. An den Seiten des Rumpfes findet sich eine Längsreihe sehr schmaler, fast

Dipsadida gehörigen Gattung, *Xenopholis*, erhob. Diese Schlange besitzt nämlich in der Praefrontalregion, d. h. zwischen den Internasalschildern einerseits und dem Frontale und den sehr hoch hinaufragenden, mit letzterem in Contact stehenden Praeocularen andererseits, 3 in einer Querreihe liegende Praefrontalia, von denen das mittlere ziemlich gross, jedes der seitlichen aber beträchtlich kleiner ist. Eine so auffallende Anordnung der Praefrontalia findet sich, wie schon Peters selbst bemerkt, bei keiner anderen Schlangenart, und es liegt daher wohl die Vermuthung nahe, dass man es in diesem Falle mit einer zufälligen Theilung eines bei normaler Ausbildung einfachen Praefrontalschildes zu thun habe. Diese Vermuthung hat sich denn auch vollkommen bestätigt, denn das oben citirte Exemplar № 3957 unserer Sammlung, das durchaus in jeder Beziehung mit der von Peters gegebenen Beschreibung und Abbildung übereinstimmt, besitzt nur ein einfaches Praefrontale, das aber genau dieselbe Form hat, wie die 3 Praefrontalia des Originalexemplars zusammengenommen. Sieht man nun von den 3 Praefrontalen und dem getheilten Nasale, welches, nebenbei bemerkt, in der von Peters gegebenen Abbildung, im Widerspruche mit der Beschreibung, als einfach gezeichnet ist, ab, so wird ein Vergleich der Beschreibungen von *Elapomorphus scalaris* und von *Xenopholis Braconnieri* wohl jedem die Vermuthung aufdrängen, dass beide Beschreibungen sich auf ein und dieselbe Art beziehen.

19) Die englischen Zoologen bezeichnen bekanntlich die Internasalia als anterior Frontals, die Praefrontalia als posterior Frontals und das eigentliche Frontale als Vertical.

linearer schwarzer Flecken. Die Unterseite ist einfarbig gelblichweiss.

Maasse. Das grössere Exemplar hat eine Totallänge von 32 Ctm., von denen 1 Ctm. auf den Kopf und 4 Ctm. auf den Schwanz gerechnet werden müssen.

Habitat. Beide bisher bekannten Exemplare dieser Art stammen aus der Gegend von Bahia, und zwar ist das grössere bei Cañavieras, das kleinere, das sich im British Museum befindet, bei Matta de S. João, wenige Leguas südlich von der Stadt Bahia, gefangen worden.

III. Gruppe. Arten, bei denen jederseits das Internasale mit dem Praefrontale zu einem einzigen Internaso-Praefrontalschilde verschmolzen ist.
(= *Apostolepis* Cope).

Die 7 Arten dieser Gruppe unterscheiden sich, wie folgt, von einander:

Von den jederseitigen 6 Supralabialen grenzt das 6te
A) an das Parietale, ebenso auch das 5te, da Temporalia gänzlich fehlen. Von den jederseitigen 7 Infralabialen stehen
1) die 4 vorderen mit den Inframaxillaren in Berührung und dabei ist das 4te das grösste. Die Unterseite des Rumpfes einfarbig weisslich. 12. *E. D'Orbignyi.*
2) die 5 vorderen mit den Inframaxillaren in Berührung und dabei ist das 5te am grössten. Die Unterseite ebenso, wie die Flanken, schwarz, die einzelnen Schilder und Schuppen weiss gerandet. 13. *E. erythronotus.*

B) an ein Temporalschild. Jederseits
a) zwei Postocularia. Kopf mit breiter gelber Parietalbinde..... 14. *E. coronatus.*
b) nur ein Postoculare. Das Temporalschild
1) ist von dem Postoculare getrennt, indem das 5te (oder auch das 4te und 5te) Supralabiale an das Parietale der betreffenden Seite herantritt. Das Nasalschild
α) steht mit dem Praeoculare in Contact, dabei sowohl das 4te, als auch das 5te Supralabiale an das Parietale anstossend. Die äusserste Schwanzspitze gelblich. Der Rumpf auf der Oberseite
x) einfarbig, ohne alle Zeichnung.. 15. *E. flavotorquatus.*
xx) mit 5 schwarzen Längsstreifen geziert. 16. *E. nigrolineatus.*
β) ist von dem Praeoculare getrennt, da das jederseitige Internaso-Praefrontale mit seinem seitlichen Theile an das 2te Supralabiale herantritt; dabei nur das 5te Supralabiale mit dem Parietale in Contact. Die äusserste Schwanzspitze schwarz. ..... 17. *E. assimilis.*
2) steht mit dem Postoculare in Berührung und ist dabei so gross, dass keines der Supralabialen an das Parietale herantreten kann. Jederseits ein Frenalschild..... 18. *E. dimidiatus.*

12. Elapomorphus D'Orbignyi Schlegel.

1837. *Calamaria D'Orbignyi* Schlegel. Essais. l. Physion. d. Serpens I p. 130, II p. 30.
1848. *Calamaria Dorbignii* Guichenot in: Gay. Hist. fisica y pol. di Chile. Zool. II p. 73.
1854. *Elapomorphus Orbignyi* D. et B. Erpétol. génér. VII p. 834, IX p. 358.
1862. *Elapomorphus D'Orbignyi* Jan. Archivio per la Zoologia etc. II p. 43.
1865. *Elapomorphus D'Orbignyi* Jan et Sordelli. Iconogr. génér. des Ophidiens. Livr. XIV pl. I f. 2.

Diese und die folgende Art sind in der ganzen Gattung die einzigen, denen Temporalschilder gänzlich fehlen; von einander unterscheiden sie sich sowohl durch die Färbung und Zeichnung, als auch durch die Lageverhältnisse der Infralabialia, indem bei *E. D'Orbignyi* jederseits nur 4 Infralabialia mit den Inframaxillaren in Berührung stehen und dabei zugleich das 4te das grösste ist, während bei *E. erythronotus*, wie bei allen übrigen Arten dieser Gruppe, 5 Infralabialia an die Inframaxillaria grenzen und zugleich das 5te am grössten ist.

Morphologische Merkmale. Das Frontale mit stumpfwinklig geknicktem Vorderrande ist kleiner, als jedes der beiden Internaso-Praefrontalia, welche mit einem Vorsprunge ihres Aussenrandes sich zwischen das Nasale und Praeoculare einschieben und mit dem 2ten Supralabiale der entsprechenden Seite in Berührung stehen. Von den jederseitigen 6 Supralabialen grenzt das 1ste an das lange Nasale, das 2te an das Nasale, das Internaso-Praefrontale, das Praeoculare und das Auge, das 3te an das Auge und das Postoculare, das 4te an das Postoculare allein, und die beiden letzten an das Parietale, wobei aber freilich das 5te mit seiner vorderen oberen Ecke auch das Postoculare berührt. Das letztgenannte Schildchen ist fünfeckig und etwa um die Hälfte grösser, als das viereckige Praeoculare. Das Mentale ist klein, die Inframaxillaria des vorderen Paares erscheinen etwas länger, als diejenigen des hinteren; die jederseitigen 7 Infralabialia nehmen bis zum 4ten successiv an Grösse zu, so dass das 4te das grösste ist, und zugleich stehen auch nur die 4 vorderen derselben mit den Inframaxillaren in Berührung. Die Schuppen bilden im vorderen Rumpfdrittel, wie gewöhnlich, 15 Längsreihen. Hinsichtlich der Zahl von

Abdominal- und Subcaudalschildern differiren die Angaben der Autoren, trotzdem von dieser Art überhaupt nur ein einziges Exemplar bekannt ist, dennoch einigermaassen; so zählt Schlegel 264 Abdominalia und 30 Paar Subcaudalia, nach Duméril und Bibron beträgt die Zahl der ersteren 260, der letzteren 37—38 und Jan endlich giebt 266 Abdominal- und 38 Paar Subcaudalschilder an. Das Anale ist getheilt.

Färbung und Zeichnung. Oben und an den Flanken lebhaft ziegelroth, unten schmutzig weiss und ebenfalls einfarbig. Der Kopf oben schwarz, bis auf den vorderen Theil der Schnauze und einen Fleck auf dem jederseitigen 4ten Supralabiale, die weiss erscheinen; dabei zeigt die äusserste Spitze der Schnauze eine schwarze Makel, welche den grössten Theil des Rostrale bedeckt. Im Nacken findet sich eine breite, etwa 5—6 Querreihen von Schuppen einnehmende, viereckige Makel von schwarzer Farbe, welche jederseits fast bis an die Bauchschilder reicht und von der schwarzen Kopfzeichnung durch eine weisse, sich über etwa 4 Querreihen von Schuppen ausdehnende Querbinde getrennt ist. Die äusserste Schwanzspitze ist hell gefärbt, aber vor derselben findet sich ein breiter schwarzer Ring, der sich über 7—8 Bauchschilderpaare ausdehnt.

Maasse. Nach Schlegel ist das Exemplar 38,5 Ctm. lang, bei einer Schwanzlänge von 4,5 Ctm., Duméril und Bibron geben die Totallänge auf 43,3 Ctm. an, wovon 0,9 Ctm. auf den Kopf und 4,9 Ctm. auf den Schwanz gerechnet werden müssen, und nach Jan endlich besitzt dasselbe eine Totallänge von 42 Ctm., wobei der Schwanz 5 Ctm. misst.

Habitat. Das einzige bisher bekannte Exemplar dieser Art, das sich im Pariser Museum befindet, ist von D'Orbigny in einer nicht näher bezeichneten Gegend von Chile erbeutet worden.

13. Elapomorphus erythronotus Peters.

1880. *Elapomorphus erythronotus* Peters. Berliner Monatsberichte 1880, p. 222.

Wie schon bemerkt, unterscheidet sich diese Art von *E. D'Orbignyi*, mit welchem sie in dem Mangel der Temporalschilder übereinstimmt, sowohl durch die gänzlich abweichende Färbung und Zeichnung, als auch dadurch, das bei ihr nicht 4, sondern 5 jederseitige Infralabialia mit den Inframaxillaren in Berührung stehen, wobei auch das 5te das grösste ist.

Morphologische Merkmale. Das Frontale ist sechseckig und etwa eben so gross, wie jedes der beiden Internaso-Praefrontalia einzeln; jedes dieser letztern drängt sich mit seiner äussern Ecke zwischen das Nasale und Praeoculare hinein, scheint aber das 2te Supralabiale nur ausnahmsweise zu erreichen, wenigstens giebt Peters an, dass das Nasale und Praeoculare mit einander in Berührung stehen, und die gleiche Anordnung findet sich auch an unserem Exemplar, aber nur auf der rechten Seite, links dagegen tritt die äusserste Spitze des Internaso-Praefrontale ganz deutlich an das 2te Supralabiale heran. Das Rostrale ist auffallend gross und ragt mit seiner hinteren Hälfte auf die horizontale Kopffläche hinauf, ähnlich wie bei *E. flavotorquatus*. Von den 6 jederseitigen Supralabialen grenzt das 1te an das Nasale, das 2te an das Nasale, das Praeoculare und das Auge (bei unserem Stück auf der linken Seite auch an das Internaso-Praefrontale), das 3te an das Auge und das Postoculare, das 4te an das Postoculare und Parietale, das 5te und 6te an das Parietale, das 6te mit seinem Hinterrande jedoch auch noch an ein besonderes, ziemlich grosses Schildchen, welches die Nackenschuppen um mehr als das Doppelte an Grösse übertrifft, den dreieckigen Raum zwischen Parietale und dem letzten Supralabiale ausfüllt, aber nicht als Temporalschild gedeutet werden kann, da es zu weit nach hinten, bereits in der Occipitalregion liegt. Das jederseitige Postoculare ist kaum grösser, als das Praeoculare, welches letztere nach vorn, gegen das Nasale (bei unserem Stück) in eine scharfe Spitze ausläuft. Das Mentale klein, von den jederseitigen 7 Infralabialen, die bis zum 5ten successiv an Grösse zunehmen, stehen die 5 vorderen mit den Inframaxillaren in Berührung; diese letztern erscheinen lang und schmal, die des hinteren Paares etwas länger, als die des vorderen. Die Schuppen sind im vorderen Rumpfdrittel in 15 Längsreihen angeordnet. Die Zahl der Abdominalschilder variirt zwischen 244 und 251, das Anale ist getheilt und die Subcaudalia bei beiden bekannten Exemplaren in 28 Paare angeordnet.

Färbung und Zeichnung. Der Kopf ist auf der Oberseite schwarz und dabei fliesst die schwarze Färbung mit einem gleichfarbigen queren Halsband zusammen, auf dessen Vorhandensein nur daraus geschlossen wer-

den kann, dass auf beiden Seiten des Kopfes und Halses, hinter dem Mundwinkel, eine kurze, schwarze, quergestellte Makel, das Ende des Collare, auf die Unterseite des Thieres herabsteigt. Die Oberlippe ist gelblichweiss, jedoch erscheint der obere Theil des jederseitigen 2ten, 3ten, 5ten und 6ten Supralabiale schwarz. Das Nasale gelblichweiss, bis auf einen breiten Umkreis des Nasenlochs selbst, der schwarz gefärbt ist. Die Unterseite des Kopfes erscheint gelblichweiss und zeigt zu beiden Seiten der Kehlfurche einzelne kleine, ganz unregelmässig gestellte, schwärzliche Makeln. Die Mitte des Rückens, d. h. die 5 mittleren und die Hälfte der jederseits darangrenzenden Schuppenreihen, ist hell bräunlichgelb, an ganz frischen Exemplaren, wie Peters angiebt, ziegelroth. Die seitlichen Körperschuppen schwarz mit gelblichweissen Rändern, jedoch erstreckt sich am Halse die schwarze Färbung anfänglich auf $2^1/_2$, darauf auf $3^1/_2$ und sehr bald auf $4^1/_2$, d. h. auf sämmtliche seitlichen Schuppenreihen; ebenso reduciren sich die hellen Schuppenränder, die anfänglich, besonders auf der jederseitigen äussersten Schuppenreihe, sehr breit sind, sehr bald auf einen ganz feinen Saum. Hinter dem schwarzen Halsband finden sich, wenigstens an unserem Exemplar, 3 ganz kurze schwarze Längsstreifen, von denen der mittlere auf der vertebralen, d. h. mittleren Schuppenreihe steht und mit dem Halsband nicht zusammenhängt, während die seitlichen auf der jederseitigen 3ten Schuppenreihe (von der Vertebralreihe aus gerechnet) verlaufen und mit dem Halsbande in unmittelbarer Verbindung stehen; diese 3 Streifen, die man als den Beginn eben so vieler Längsstreifen ansehen muss, sind aber, wie schon bemerkt, äusserst kurz und dehnen sich nur auf 2, höchstens 3 hinter einander liegende Schuppen aus. Die Kehlschuppen sind, wie die ganze Unterseite des Kopfes, gelblichweiss und dieselbe Farbe haben auch die Bauchschilder, nur zeigen sich bereits auf dem 4ten dieser Schilder 2 schwarze Flecken, die sich auf den folgenden allmählich immer mehr und mehr in die Quere ausdehnen und den grössten Theil der Abdominal- und Subcaudalschilder einnehmen, so dass auf den ersteren nur die Mitte und der äussere Rand, auf den letzteren der Rand hell bleiben. Das Analschild ist einfarbig gelblichweiss. Das Schwanzende erscheint, bis auf die äusserste gelblichweisse Spitze, schwarz, und zwar nimmt die schwarze Färbung auf der Oberseite des Schwanzes eine etwa doppelt so lange Strecke ein, als auf der Unterseite, wo sie auf die 7 letzten Schilderpaare beschränkt ist.

Maasse. Unser Exemplar, das grösser ist, als das Originalstück im Berliner Museum, hat eine Totallänge von 59,5 Ctm., von denen 1,2 Ctm. auf den Kopf und 6 Ctm. auf den Schwanz entfallen.

Habitat. Das Originalstück stammt aus der Gegend von San Paulo in Brasilien, unser Exemplar (№ 5822) ist in derselben Provinz, und zwar in der Gegend von Ypanema, westlich von San Paulo, erbeutet und im Jahre 1882 von Hrn Dr. O. Staudinger acquirirt worden.

14. Elapomorphus coronatus Sauvage.

1877. *Elapomorphus* (*Elapomorphus*) *coronatus* Sauvage. Bull. d. l. Soc. philomatique de Paris. 7^me^ série. I p. 110.

E. coronatus ist in dieser Gruppe die einzige Art, welche jederseits 2 Postocularia besitzt, sonst stimmt er in den morphologischen Merkmalen fast vollkommen mit der nächstfolgenden Art, dem *E. flavotorquatus*, überein, unterscheidet sich aber sowohl von dieser, als auch von allen übrigen Arten der in Rede stehenden Gruppe durch die gänzlich abweichende Färbung und Zeichnung des Kopfes, die sehr an diejenige von *E. lepidus* erinnert.

Morphologische Merkmale. Das Frontale ziemlich gross mit fast geradem Vorderrande. Jedes der beiden Internaso-Praefrontalia schiebt sich mit einem Vorsprunge seines Aussenrandes zwischen das Nasale und Praeoculare ein, ohne jedoch das 2te Supralabiale zu erreichen, so dass also das Nasale und Praeoculare einander doch berühren. Jederseits 6 Supralabialia, von denen das 2te und 3te mit dem Auge in Contact sind. Über die Lageverhältnisse der einzelnen Supralabialia ist leider nur angegeben, dass das 1te an das Nasale, das 2te an das Nasale, das Praeoculare und das Auge und das 3te an das Auge (und wohl auch an das untere Postoculare) grenzt, da jedoch Hr. Sauvage ausdrücklich bemerkt, dass seine neue Art in der Pholidosis, bis auf die Zahl der Postocularia, mit dem *E. flavotorquatus* übereinstimmt, so wird wohl die Lage der 3 letzten Supralabialia dieselbe sein, wie bei der eben genannten Art, d. h. es werden auch hier das 4te an das untere Postoculare und das Parietale, das

5te an das Parietale und das 6te an das Temporale, das als klein bezeichnet wird, grenzen. Das Mentale ist klein, die Infralabialia dagegen werden als gross angegeben, sind also wohl ähnlich beschaffen, wie bei *E. flavotorquatus*. Die Schuppen im vorderen Rumpfdrittel in 15 Längsreihen angeordnet. Über die Zahl der Abdominalia und Subcaudalia, so wie über die Beschaffenheit des Analschildes fehlen leider jegliche Angaben.

Färbung und Zeichnung werden von Hrn Sauvage, wie folgt, beschrieben: «Corps de couleur uniforme, orné le long du dos de deux lignes étroites de couleur brune; une large bande transversale de couleur jaune vif s'étendant depuis le niveau du bord postérieur de l'oeil jusqu'au milieu de la réunion des machoires, limitée en arrière par une bande brune; partie antérieure de la tête brune, à part le bout du museau qui est jaunâtre».

Maasse. Totallänge 41 Ctm., Länge des Kopfes 0,9 Ctm., des Schwanzes 6,2 Ctm.

Habitat. Hr. Sauvage sagt von dem einzigen ihm vorliegenden Exemplar «provenant sans doute de l'Amérique du Sud», woraus sich entnehmen lässt, dass der genauere Fundort desselben nicht bekannt ist.

15. Elapomorphus flavotorquatus D. et B.

1854. *Elapomorphus flavotorquatus* D. et B. Erpétol. génér. VII p. 836, IX p. 358.
1855. *Elapomorphus flavotorquatus* Guichenot in: Castelnau. Expéd. d. l'Amér. d. Sud. Rept. p. 55. pl. X.
1862. *Elapomorphus flavotorquatus* Jan. Archivio per la Zoologia etc. II p. 43.
1865. *Elapomorphus flavotorquatus* Jan et Sordelli. Iconogr. génér. des Ophidiens. Livr. XIV pl. I f. 3.

Die Hauptmerkmale, durch welche sich *E. flavotorquatus* von den nächstverwandten Arten dieser Gruppe leicht und sicher unterscheiden lässt, bestehen, abgesehen von der Färbung und Zeichnung, in dem Vorhandensein eines einzigen jederseitigen Postoculare, das mit dem Temporale nicht in Berührung steht, in der Contiguität des Nasale und Praeoculare und in der auffallenden Grösse des Rostralschildes.

Morphologische Merkmale. Das Frontale mit fast geradem Vorderrande ist kaum kleiner, als jedes der beiden Internaso-Praefrontalia. Das Rostrale ist auffallend gross und mit seinem hinteren Drittel auf die horizontale Schnauzenfläche hinaufgerückt. Von den 6 jederseitigen Supralabialen steht das 1ste mit dem Nasale, das 2te mit dem Nasale, dem Praeoculare und dem Auge, das 3te mit dem Auge und dem Postoculare, das 4te mit dem Postoculare und dem Parietale, das 5te mit dem Parietale und Temporale und das 6te mit dem Temporale allein, dem es auch an Grösse gleichkommt, in Berührung. Das Postoculare ist kaum halb so gross, wie das Praeoculare, aber ebenfalls unregelmässig fünfeckig. Das Mentale ist klein, die Inframaxillaria haben gleiche Länge, nur sind diejenigen des vorderen Paares, besonders in ihrem vorderen Theile, etwas breiter, als diejenigen des hinteren. Von den jederseitigen 7 Infralabialen stehen die 5 vorderen mit den Inframaxillaren in Berührung und dabei sind das 4te und 5te am grössten und etwa gleich gross. Die Schuppen erscheinen im vorderen Rumpfdrittel in 15 Längsreihen angeordnet. Die Zahl der Abdominalia beträgt 250, das Anale ist getheilt und unter dem Schwanze finden sich nach Duméril und Bibron 27, nach Jan dagegen 29 Schilderpaare.

Färbung und Zeichnung. Oben und an den Flanken hell zinnoberroth, unten gelb; letztere Farbe bildet im Nacken zugleich eine ziemlich breite, hinten schwarz gesäumte Querbinde. Der Kopf ist auf der Oberseite schwarz, zeigt aber sowohl auf der Schnauze, als auch am Lippenrande grössere oder kleinere gelbe Flecken, von denen die 6 grössten ganz symmetrisch angeordnet sind, nämlich einer auf dem jederseitigen letzten Supralabiale, also am Mundwinkel, einer hinter dem Auge auf der Grenze zwischen dem jederseitigen 4ten und 5ten Supralabiale und einer auf dem jederseitigen Internaso-Praefrontale. Das letzte Schwanzviertel ist gleichfalls schwarz, die äusserste Schwanzspitze dagegen gelb gefärbt.

Maasse. Nach Duméril und Bibron beträgt die Totallänge des Originalexemplars 50 Ctm., von denen 1,2 Ctm. auf den Kopf und 4 Ctm. auf den Schwanz kommen. Jan, der dasselbe Exemplar untersucht hat, giebt die Totallänge nur auf 47 Ctm. an, bei einer Schwanzlänge von 4 Ctm.

Habitat. Das einzige bekannte Exemplar dieser Art, das im Pariser Museum aufbewahrt wird, hat Graf Castelnau in der brasilianischen Provinz Goyaz erbeutet.

16. Elapomorphus nigrolineatus Peters.

1869. *Elapomorphus nigrolineatus* Peters. Berliner Monatsberichte 1869 p. 439.

Diese Art stimmt mit der vorhergehenden in der Pholidosis, bis auf das beträchtlich kleinere Rostralschild, fast vollkommen überein, weicht aber in der Färbung und Zeichnung so sehr von derselben ab, dass an eine Vereinigung beider nicht zu denken ist.

Morphologische Merkmale. Das Frontale ist wenig grösser, als jedes der beiden Internaso-Praefrontalia. Von den 6 jederseitigen Supralabialen grenzt das 1ste an das Nasale, das 2te an das Nasale, das Praeoculare und das Auge, das 3te an das Auge und das Postoculare, das 4te an das Parietale (und wohl auch an den Hinterrand des Postocularen), das 5te an das Parietale und Temporale, das 6te an das Temporale, welches letztere von länglicher Gestalt ist. Das jederseitige Postoculare kleiner, als das Praeoculare. Die Inframaxillaria des vorderen Paares sind länger, als diejenigen des hinteren; von den jederseitigen 7 Infralabialen stehen die 5 ersten mit den Inframaxillaren in Contact und dabei ist das 5te am grössten. Die Schuppen bilden im vorderen Rumpfdrittel 15 Längsreihen. 260 Abdominalia, ein getheiltes Anale und 26 Paar Subcaudalia.

Färbung und Zeichnung. «Bräunlichgelb mit 5 schwarzen Längsstreifen, die beiden breitesten jederseits auf der vierten und fünften, eine schmälere längs der Rückenlinie, und eine linienförmige auf der zweiten (oberen) Schuppenreihe jeder Seite verlaufend. Der Kopf oben fast ganz schwarz, nur auf dem Rostrale, den Internaso-Praefrontalia und dem ersten Supralabiale mehr bräunlichgelb und an den Seiten ein dem 3ten und 4ten Supralabiale gemeinschaftlicher gelber Fleck. Die ganze Unterseite mit Einschluss der Unterlippe schmutzig gelb, nur das Schwanzende, mit Ausnahme der äussersten Spitze, schwarz.»

Maasse. Totallänge 37,5 Ctm., davon gehen auf den Kopf 0,8 Ctm. und auf den Schwanz 2,7 Ctm.

Habitat. Das einzige bekannte Exemplar ist vom Berliner Museum als angeblich aus Guinea stammend angekauft worden, doch spricht der selige Peters die Vermuthung aus, dass es «wie alle verwandten Arten» in Süd-Amerika gefangen worden sein wird.

17. Elapomorphus assimilis Reinhardt.

1860. *Elapomorphus assimilis* Reinhardt. Videnskabelige Meddelelser 1860 p. 235 tab. IV f. 1—5.
1862. *Elapomorphus assimilis* Jan. Archivio per la Zoologia etc. II p. 43.
1865. *Elapomorphus assimilis* Jan et Sordelli. Iconogr. génér. des Ophidiens. Livr. XIV pl. I f. 4.

E. assimilis unterscheidet sich von denjenigen Arten dieser Gruppe, bei welchen das jederseitige einzige Postoculare von dem Temporalschilde getrennt ist, sowohl dadurch, dass bei ihm das jederseitige Internaso-Praefrontale seitlich bis zum 2ten Supralabiale herabreicht und das Nasale vom Praeocularen trennt, als auch dadurch, dass nur das 5te, und nicht, wie bei den beiden vorhergehenden Arten das 4te und 5te, jederseitige Supralabiale mit dem Parietalen in Berührung steht; endlich ist auch die Färbung und Zeichnung eine durchaus andere.

Morphologische Merkmale. Das, wie gewöhnlich, sechseckige Frontale besitzt einen fast rechtwinklig geknickten Vorderrand und ist kleiner, als jedes der beiden Internaso-Praefrontalia, welche sich mit einem seitlichen Vorsprunge zwischen das Nasale und Praeoculare einschieben und mit dem 2ten Supralabiale der entsprechenden Seite in Contact stehen. Von den 6 jederseitigen Supralabialschildern grenzt das 1te an das Nasale, das 2te an das Nasale[20]), das Internaso-Praefrontale, das Praeoculare und das Auge, das 3te an das Auge und das Postoculare, das 4te an das Postoculare allein, das 5te, das zugleich am höchsten ist, an das Postoculare, das Parietale und Temporale und das 6te an das Temporale, so wie an ein hinter diesem liegendes Schild, welches man als Temporale posterius deuten könnte. Das Postoculare, ein unregelmässiges Dreieck, ist etwa doppelt so gross, wie das viereckige Praeoculare. Das Mentale klein und die Inframaxillaria des vorderen Paares wenig grösser, als diejenigen des hinteren. Von den jederseitigen 8

20) Bei dem typischen und zugleich einzigen bisher bekannten Exemplar dieser Art ist das rechte Nasalschild etwas kürzer, als das linke, und es grenzt daher auf der rechten Seite nur das 1ste, auf der linken dagegen das 1ste und der vordere Theil des 2ten Supralabiale an das Nasalschild, wobei die linksseitige Anordnung als die normale anzusehen sein dürfte, weil auch bei allen übrigen Arten dieser Gattung stets ein Theil des 2ten Supralabiale mit dem Nasale in Berührung zu stehen pflegt.

Infralabialen stehen die 5 ersten, die successiv an Grösse zunehmen, mit den Inframaxillarschildern in Contact. Die Schuppen im vorderen Rumpfdrittel in 15 Längsreihen angeordnet. Nach Reinhardt beträgt die Zahl der Abdominalia 265, das Anale ist getheilt und die Subcaudalia erscheinen in 33 Paare angeordnet, Jan dagegen giebt für dasselbe Exemplar nur 240 Abdominalia, ein getheiltes Anale und 34 Paar von Subcaudalschildern an.

Färbung und Zeichnung. Rumpf und Schwanz im Leben auf der Oberseite schön roth, auf der Unterseite gelblichweiss und einfarbig. Der Kopf schwarz, bis auf eine weissliche bogenförmige Querbinde, welche die Internaso-Praefrontalia und das jederseitige Nasale einnimmt, und einen eben so gefärbten Fleck hinter jedem Auge, der sich über das 3te, 4te und einen kleinen Theil des 5ten Supralabiale ausdehnt und auch auf die Unterseite des Kopfes übergeht, wo er auf das 4te und 5te jederseitige Infralabiale beschränkt ist. Hinter dem Kopfe findet sich ein weissliches Halsband, das etwa 4 Querreihen von Schuppen einnimmt und von einer grossen schwarzen, gleichfalls 4 Querreihen einnehmenden Makel gefolgt ist, welche letztere sich aber nicht auf die Unterseite erstreckt, sondern nur 13 Längsreihen von Schuppen einnimmt, so dass sowohl die Abdominalia, als auch die jederseits an dieselben grenzende letzte Schuppenreihe gelblichweiss erscheinen. Das Endviertel des Schwanzes, die äusserste Spitze mit einbegriffen, ist schwarz gefärbt.

Maasse. Reinhardt giebt die Totallänge der Schlange auf 53 Ctm. an, von denen 1 Ctm. auf den Kopf und 4,9 Ctm. auf den Schwanz entfallen. Jan dagegen behauptet, das Exemplar habe eine Totallänge von nur 49 Ctm., wobei 5 Ctm. auf den Schwanz gerechnet werden müssen.

Habitat. Das einzige bekannte Exemplar dieser Art, das sich im Museum zu Kopenhagen befindet, hat der sel. Reinhardt in der brasilianischen Provinz Minas Geraës erbeutet, und zwar bei der Fazenda Capão dos porcos, westlich von der Serra do Espinhaço.

18. Elapomorphus dimidiatus Jan.

1862. *Elapomorphus dimidiatus* Jan. Archivio per la Zoologia etc. II p. 47.

1865. *Elapomorphus dimidiatus* Jan et Sordelli. Iconogr. génér. des Ophidiens. Livr. XIV pl. III f. 3.

E. dimidiatus, für welchen Jan eine besondere Untergattung *Elapomojus* begründen zu müssen glaubte, unterscheidet sich von allen übrigen Arten dieser Gruppe nicht bloss durch den Besitz eines jederseitigen Frenalschildes, sondern namentlich auch dadurch, dass bei ihm das Temporale mit dem Postoculare in Contact steht und folglich keines der Supralabialia an das Parietale herantreten kann. Ferner besitzt diese Art, nicht wie alle übrigen 2, sondern 3 Paare von Inframaxillarschildern, jedoch könnte diese Eigenthümlichkeit, da man von *E. dimidiatus* bisher nur ein einziges Exemplar kennt, möglicherweise auch auf einer Anomalie beruhen; endlich ist auch die Färbung und Zeichnung eine eigenthümliche, doch erinnert die letztere im Ganzen sehr an die Zeichnung von *E. erythronotus*.

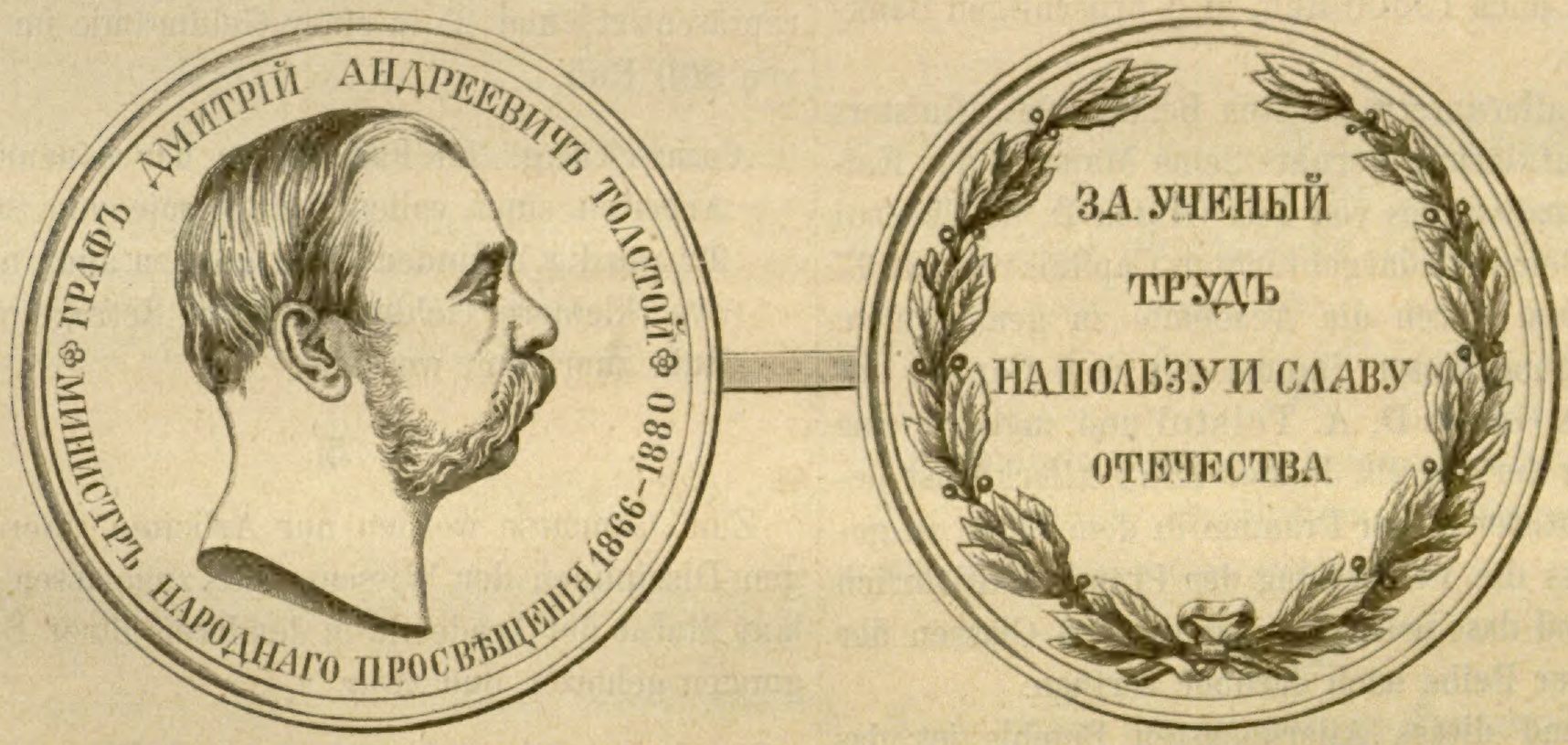
Morphologische Merkmale. Das sechseckige Frontale ist gross, wenig länger, als breit und stimmt in der Grösse etwa mit jedem der beiden Internaso-Praefrontalia überein. Das jederseitige viereckige Frenale ist eben so gross, wie das Postoculare und letzteres wiederum etwas grösser, als das Praeoculare. Das jederseitige Temporalschild, welches an das Postoculare grenzt, ist sechseckig, gleicht aber einem Dreieck, dessen nach vorn gerichtete Spitze abgestutzt und dessen Basis zweimal winklig geknickt ist, hat also eine etwa beilförmige Gestalt. Von den 6 jederseitigen Supralabialen grenzt das 1ste an das Nasale, das 2te an das Nasale, das Frenale, das Praeoculare und das Auge, das 3te an das Auge und das Postoculare, das 4te, das eine ungefähr dreieckige Form hat, an das Postoculare und das Temporale, das 5te, das ausserordentlich niedrig erscheint, an das Temporale und das 6te endlich gleichfalls an das Temporale, so wie an ein besonderes, ihm an Grösse gleichkommendes Schildchen, welches den Raum zwischen dem Parietale, dem Temporale und dem letzten Supralabiale ausfüllt. Das Mentale ist klein, die Inframaxillaria erscheinen in 3 Paare angeordnet, von denen die beiden vorderen gleichgross, das hintere aber etwas grösser ist. Von den 7 jederseitigen Infralabialen stehen die 5 vorderen mit den Inframaxillaren in Contact und dabei sind das 4te und 5te am grössten und nahezu gleich gross. Die Schuppen stehen im vorderen Rumpfdrittel in 15 Längsreihen. Die Zahl der Abdominalschilder beträgt 246, das Anale ist getheilt und die Subcaudalia stehen in 26 Paaren.

Färbung und Zeichnung. Der Kopf ist auf der Oberseite schwarz, und zwar fliesst die schwarze Farbe mit dem gleichfarbigen Collare zusammen, welches letztere jederseits hinter dem Mundwinkel auf die Unterseite herabzieht und sich daselbst mit einer dreieckigen, mit der Spitze nach vorn gerichteten, den grössten Theil der Kehlschuppen und der Inframaxillarschilder deckenden, gleichfalls schwarzen Makel verbindet. Die Labialschilder, sowohl die oberen, als auch die unteren, sind gelblichweiss, wie die Grundfarbe der ganzen Unterseite. Die Mitte des Rückens, d. h. die 5 mittleren und die Hälfte der jederseits darangrenzenden Schuppenreihen ist hellgelb, aber nicht ganz einfarbig, da jede Schuppe an ihrer Basis eine etwas dunklere Stelle zeigt. Die seitlichen Körperschuppen sind schwarz und besitzen sehr feine helle Ränder. Die Unterseite ist im vorderen Rumpfdrittel einfarbig gelblichweiss, weiter nach hinten zeigt jedes Abdominalschild jederseits eine grössere oder kleinere schwärzliche Makel, das Anale ist einfarbig gelblichweiss und die Subcaudalia schwärzlich mit breiteren oder schmäleren gelblichweissen Rändern. Der Schwanz, dessen äusserste Spitze weiss ist, besitzt vor derselben einen schwarzen Ring, der etwa 6 Querreihen von Schuppen, resp. 5 Paare von Subcaudalschildern einnimmt.

Maasse. Die Totallänge der Schlange beträgt 58 Ctm., der Schwanz misst 4 Ctm.

Habitat. Das einzige bekannte Exemplar dieser Art befindet sich im Stadtmuseum zu Mailand und stammt aus einer nicht näher bezeichneten Gegend Brasiliens.

Statut für die Prämien des Grafen Dmitri Andrejewitsch Tolstoi.



Nachdem im Jahre 1880 Graf D. A. Tolstoi als Minister der Volksaufklärung abgetreten war, sammelten seine ehemaligen Dienstgenossen im genannten Ressort, beseelt von dem Wunsche, das Andenken an die Verdienste, welche er sich um die Aufklärung in Russland erworben, für ewige Zeiten zu erhalten, durch Subscription unter sich ein Capital von 10250 Rubeln, aus dessen Zinsen bei der Academie der Wissenschaften Prämien für die besten wissenschaftlichen Arbeiten begründet werden sollten. Auf den allerunterthänigsten Bericht des ehemaligen Ministers der Volksaufklärung, Baron Nicolai, erfolgte am 29. Januar 1882 die Allerhöchste Genehmigung zur Stiftung solcher Prämien, denen die Benennung «Prämien des Grafen D. A. Tolstoi» beigelegt und zugleich festgesetzt wurde, dass dieselben in Ansehung der Grösse

des Capitals alle drei Jahre zur Vertheilung gelangen sollten.

Nunmehr hat Graf D. A. Tolstoi, in seiner Eigenschaft als Präsident der Academie und in der Absicht, letzterer grössere Mittel zur Aufmunterung wissenschaftlicher Thätigkeit in Russland, zur Disposition zu stellen, sich entschlossen, oben genanntes Capital auf 30000 Rubel zu erhöhen, damit die Academie die Prämien alljährlich zu vertheilen im Stande wäre. Zu diesem Zwecke wandten sich der Graf und seine Gemahlin, Gräfin Sophie Dimitrijewna, an die Haupt-Loskaufs-Institution mit dem Ersuchen, dieselbe möchte die ihnen laut Allerhöchsten Ukases vom 15. Mai 1883 zustehenden Ergänzungs-Loskauf-Scheine von dem dem Grafen gehörigen im Jurjew'schen Kreise des Gouvernements Wladimir belegenen Gute Schelbowo im Betrage von 1669 Rub. 26 Kop. und von der der Gräfin gehörigen, im Michailow'schen Kreise des Gouvernements Rjasan belegenen Besitzung Sawidowka nebst dem Beigute Jerin im Betrage von 4398 Rub. 72 Kop. der Academie übergeben; ausserdem brachte Graf D. A. Tolstoi der Academie aus eigenen Mitteln noch 13500 Rub. in 5 procentigen Bankbilleten dar.

Auf den allerunterthänigsten Bericht des Ministers der Volksaufklärung geruhte Seine Majestät der Kaiser, die Annahme des von dem Grafen D. A. Tolstoi und seiner Gemahlin dargebrachten Capitals von 19567 Rub. 98 Kop. durch die Academie zu genehmigen, die Vereinigung dieser Summe mit dem Capital der Prämien des Grafen D. A. Tolstoi und zugleich eine Abänderung der am 29. Januar 1882 Allerhöchst bestätigten Statuten dieser Prämien in dem Sinne zu gestatten, dass die Vertheilung der Prämien alljährlich stattfinde und dass jedes Jahr eine der 3 Classen der Academie der Reihe nach darüber verfüge.

Auf Grund dieses Allerhöchsten Befehls ist das nachstehende Statut der Prämien des Grafen D. A. Tolstoi durch den Minister der Volksaufklärung am 31. August 1883 bestätigt worden.

1.

Die Prämien des Grafen D. A. Tolstoi werden aus den Zinsen des Grundcapitals gebildet, welches 1) aus den durch freiwillige Beiträge gesammelten und der Academie im Jahre 1882 übergebenen 10250 Rub. und 2) aus dem vom Grafen D. A. Tolstoi und seiner Gemahlin im Jahre 1883 gespendeten Capitals von 19567 Rub. 98 Kop. besteht.

2.

Das Grundcapital bleibt für ewige Zeiten unantastbar und wächst sowohl durch Zuschlag eines Theils der Zinsen, als auch durch die Beträge von etwa nicht zur Vertheilung gelangten Prämien. Die Zinsen werden ausschliesslich zu Prämien oder zur Vergrösserung des Capitals verwandt.

3.

Das Capital der Prämien des Grafen D. A. Tolstoi ist entweder in Staats-, oder in vom Staate garantirten Papieren anzulegen.

4.

Die Prämien des Grafen D. A. Tolstoi, die alljährlich zur Vertheilung kommen, bestehen 1) in goldenen Preismedaillen, deren 1te den Werth von 300 Rub., die 2te von 250 Rub. und die 3te von 150 Rub. repräsentirt, und 2) in einer Geldprämie im Betrage von 800 Rub.

Anmerkung. Im Falle keine der concurrirenden Arbeiten einer vollen Geldprämie von 800 Rub. für würdig befunden wird, können auch eine oder zwei kleinere Geldprämien im Betrage von 400 Rub. zuerkannt werden.

5.

Zum Concurse werden nur Arbeiten über diejenigen Disciplinen der Wissenschaft zugelassen, welche laut Statut der Academie in den Kreis ihrer Beschäftigungen gehören, und zwar

1) in der physico-mathematischen Classe: Arbeiten über reine und angewandte Mathematik, Astronomie, Physik, Chemie, Technologie, Geologie, Mineralogie, Botanik, Zoologie, vergleichende Anatomie und Physiologie,

2) in der Classe für russische Sprache und Literatur: Arbeiten über russische und slavische Philologie, Sprachgeschichte, so wie russische und überhaupt slavische Literatur, (wobei wissenschaftlich bear-

beitete Wörterbücher und Grammatiken nicht ausgeschlossen sind), und

3) in der historisch-philologischen Classe: Arbeiten über russische Geschichte, griechische und römische Literatur und Alterthumskunde, orientalische Literatur und Alterthumskunde, Statistik und Nationalöconomie.

6.

Die Prämien werden ertheilt: 1) hauptsächlich solchen Arbeiten, welche durch die Wichtigkeit der in ihnen enthaltenen selbstständigen Untersuchungen des Autors zu wesentlicher Bereicherung einer der oben genannten Wissenschaften beitragen; ferner: 2) solchen besonders wichtigen Arbeiten, welche zwar keine neuen Untersuchungen und Entdeckungen enthalten, aber die wissenschaftliche Literatur durch eine vollständige und gründliche Darlegung eines oder des andern Wissenszweiges bereichern.

7.

Die Geldprämie kann nur solchen Arbeiten zuerkannt werden, welche nicht von der Regierung, oder auf Kosten von Academien, Universitäten und gelehrten Gesellschaften im Russischen Reiche herausgegeben worden sind; dabei kann diese Prämie sowohl als selbstständiger Preis, wie auch in Verbindung mit einer der goldenen Preismedaillen zuerkannt werden.

8.

Abhandlungen, welche von der Academie bereits mit einer der von ihr zu vertheilenden Prämien (wie der Lomonossow'schen, der Uwarow'schen, der Bunjakowski'schen, der Baer'schen, der Puschkinschen etc.) gekrönt worden sind, werden zum Concurse um die Prämien des Grafen D. A. Tolstoi nicht angenommen.

9.

Zum Concurse werden nur solche Arbeiten zugelassen, welche von den Verfassern selbst der Academie vorgestellt worden sind; die Verfasser müssen Russische Unterthanen und die Arbeiten in Russland gedruckte Originalwerke sein; dieselben können in russischer, lateinischer, französischer oder deutscher Sprache abgefasst und müssen in dem Triennium vor der Prämienvertheilung veröffentlicht worden sein.

10.

Im Falle die Prämien bei irgend einem Concurse nicht vertheilt werden sollten, wird ihr Betrag zum Grundcapital zugeschlagen und dient zu seiner Vergrösserung.

11.

Die wirklichen Mitglieder der Kaiserlichen Academie der Wissenschaften sind vom Concurse um diese Prämien ausgeschlossen.

12.

Die Prämien werden nur den Autoren oder deren gesetzlichen Erben, keinesfalls aber den Verlegern ausgehändigt.

13.

Die 3 Classen der Academie vertheilen die Preise der Reihe nach in folgender Ordnung:

Die physico-mathematische Classe in den Jahren, 1884, 1887, 1890 etc.

Die Classe für russische Sprache und Literatur in den Jahren 1885, 1888, 1891 etc.

Die historisch-philologische Classe in den Jahren 1886, 1889, 1892 etc.

14.

Die Concurs-Arbeiten müssen der Academie bis zum 1. Mai des Jahres, in welchem die Prämienvertheilung stattfindet, eingereicht werden.

15.

Nach Ablauf der im vorigen Paragraphen angegebenen Frist wählt die Classe, welche in dem betreffenden Jahre die Prämien zu vertheilen hat, aus ihrer Mitte so viele Commissionen, wie zur Beurtheilung der eingereichten, über die verschiedenen Disciplinen der Wissenschaft handelnden Arbeiten erforderlich sind; diese Commissionen haben das Recht, eine zum Concurse eingereichte Arbeit, wenn sie es für zweckmässig erachten, auch einem nicht zu ihrem Bestande gehörenden Gelehrten zur Begutachtung zu übergeben.

16.

Die Gutachten und Beschlüsse der Commissionen werden in der Sitzung der betreffenden Classe verlesen, welche dann in ihrer nächstfolgenden Sitzung das endgiltige Urtheil über die Zuerkennung der Prämien abgiebt, wobei mindestens eine Majorität von zwei Dritteln der Stimmen aller anwesenden Mitglieder erforderlich ist.

17.

Der Bericht über die Zuerkennung der Prämien wird in der öffentlichen Sitzung der Academie am 29. December zur allgemeinen Kenntniss gebracht und darauf in ihren Schriften abgedruckt.

18.

Falls es sich in der Folge bei Vergrösserung des Grundcapitals durch Zuschlag der Zinsen und der nicht vertheilten Prämien als möglich erweisen sollte, entweder die Zahl, oder den Betrag der Prämien zu erhöhen, so hat die Academie dazu die Zustimmung des Ministers der Volksaufklärung einzuholen, an welchen sie sich überhaupt in Betreff aller Veränderungen dieser Statuten, die sich im Laufe der Zeit als nothwendig herausstellen sollten, zu wenden hat. Die Benennung der Prämien und ihre Verwendung zur Prämiirung von Arbeiten über diejenigen Wissenschaften, welche zum Kreise der Beschäftigungen der Academie gehören, bleiben jedoch für immer unveränderlich.

Paru le 31 décembre 1884.